

МИНОБРНАУКИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»  
(НГТУ)

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

Выпускающая кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института

\_\_\_\_\_ А.М.Петровский  
(подпись)

« 08 » \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Образовательная программа

«Технологическое оборудование химических и нефтехимических  
производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Дзержинск  
2023

## Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по подготовке и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденному приказом Минобрнауки России от 20.10.2015 года № 1170, учебным планом и общей концепцией образовательной программы Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств

Рабочая программа ГИА рассмотрена на заседании выпускающей кафедры «Технологическое оборудование и транспортные системы»

«08 »\_\_06\_\_ 2023 г. Протокол заседания № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /В.А. Диков/  
(подпись) (Ф. И. О.)

Программа ГИА одобрена на заседании Методического совета института

Протокол заседания № \_\_2\_\_ от \_\_08.06.2023\_\_

Программа ГИА зарегистрирована в ОУМБО под номером 15.03.02-48

Начальник ОУМБО \_\_\_\_\_ /И.В.Старикова/  
(подпись) (Ф. И. О.)

## Содержание

	стр.
1. Общие положения .....	4
2. Цели и задачи проведения ГИА .....	4
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации .....	5
5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы .....	5
5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР .....	6
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы .....	9
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы .....	17
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации .....	17

## **1. Общие положения**

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по профилю «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» разработана в соответствии с:

– Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

– Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636 (с изменениями и дополнениями);

– Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом ректора от 12 февраля 2015 года (с изменениями от 22.10.2015);

– ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденным приказом Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170;

– Образовательной программой высшего образования «Технологические машины и оборудование» (далее ОП ВО).

1.2. Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

## **2. Цели и задачи проведения ГИА**

Цель выполнения выпускной квалификационной работы – расширение, углубление и систематизация теоретических знаний и практических навыков, приобретенных в процессе предшествующего обучения. Она направлена на закрепление навыков самостоятельной работы и умений владения методами принятия технических решений; развитие умений разработки и чтения технических документов, составления и технически грамотного оформления результатов выполненных разработок, а также приобретение опыта их публичной защиты. ВКР подтверждает соответствие профессиональной подготовки студента требованиям ФГОС ВО уровня бакалавра по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и его профилям.

Выпускная квалификационная работа бакалавра является самостоятельной творческой работой, по результатам защиты которой государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) принимает решение о присвоении студенту квалификации бакалавр по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиля «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств».

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

– проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;

– приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом;

- систематизация, углубление и закрепление теоретических и практических знаний по специальности;
- развитие навыков самостоятельной работы по решению конкретных инженерно-технических задач, связанных с разработкой конструкций технологического оборудования, технологических процессов его изготовления и сборки, а также по решению задач безопасности жизнедеятельности, организационных и экономических задач химического производства или производства химического машиностроения;
- выявление уровня профессиональной подготовленности выпускника вуза и соответствия качества его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Тематика выпускных квалификационных работ, как правило, посвящается разработке конструкций машин и аппаратов химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств и технологических процессов их изготовления и сборки.

В ВКР разработке подлежит одна технически сложная единица оборудования (машина или аппарат).

Тематика работ должна решать реальные задачи заводов химико-технологического или машиностроительного профиля и соответствовать современному состоянию отрасли.

### **3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация проводится на 4 курсе в 8 семестре по итогам освоения образовательной программы.

### **4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации**

ГИА проводится в форме подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (далее ВКР).

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, составляет 324 час/ 9 зачетных единиц (ЗЕ) - 6 недель.

Содержание, структура и объем ВКР определяется методическими указаниями к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

### **5. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы**

#### **5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; ПК-1, 2; УК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

Компетенции ОПК рассматриваются в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки.

Компетенции ПКС (ПК) рассматриваются в соответствии с направленностью ОП ВО.

## 5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

### Основные этапы проведения подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Наименование этапа	Представление оценочного средства
1	Задание на ВКР	Структура задания
2	Предзащита ВКР	Таблица оценки ВКР членом комиссии по рассмотрению готовности ВКР к защите
3	Отзыв руководителя о ВКР	Показатели оценки отзыва руководителя о ВКР
4	Защита ВКР	Таблица оценки ВКР членом ГЭК

#### 5.2.1 Паспорт оценочных средств

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОП ВО Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач по экспериментально-исследовательскому виду профессиональной деятельности.

1) Перечень компетенций в соответствии с типами (видами) деятельности, с указанием результатов их освоения.

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Компетенция	Наименование оценочного средства
Производственно-технологическая Проектно-конструкторская	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы

	ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-1	Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и технологий, обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования, составлять документацию для технического обслуживания и ремонта оборудования	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-2	Способен анализировать исходные данные и принимать проектные решения при разработке новых и реконструкции существующих производств с формированием комплектов проектно-конструкторской документации	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	Текст ВКР; Выступление на

		информации, применять системный подход для решения поставленных задач	защите; Ответы на вопросы
	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы



### 5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы

#### 5.3.1. Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

1. Модернизация абсорбера аммиака производства карбамида
2. Модернизация реактора производства получения полиэтиленгликолей
3. Модернизация реактора синтеза эпоксидной смолы марки ЭД-16
4. Разработка абсорбционной колонны поглощения нитрозных газов в производстве азотной кислоты
5. Разработка абсорбционной колонны производства нитробензола
6. Разработка колонны второй стадии выпарки производства этиленгликоля
7. Разработка колонны десорбции аммиака в производстве карбамида
8. Разработка колонны дистилляции производства уксусного ангидрида
9. Разработка колонны очистки циркуляционного газа от диоксида углерода
10. Разработка колонны синтеза производства карбамида
11. Разработка комбинации смесительных машин производства кабельного пластиката
12. Разработка конструкции и технологии изготовления абсорбционной колонны для улавливания бутадиена из смеси азота с циклогексаном
13. Разработка конструкции и технологии изготовления адсорбционной колонны для очистки природного газа от сернистых соединений
14. Разработка конструкции и технологии изготовления аппарата для смешения растворов полимеров
15. Разработка конструкции и технологии изготовления блочного теплообменника со спиральновитыми трубами
16. Разработка конструкции и технологии изготовления воздухоохладителя в производстве азотной кислоты
17. Разработка конструкции и технологии изготовления колонны для разделения смеси ацетон-метанол
18. Разработка конструкции и технологии изготовления реактора для получения яблочной кислоты
19. Разработка конструкции и технологии изготовления реактора для приготовления раствора катализатора
20. Разработка конструкции и технологии изготовления реактора для приготовления суспензии дифенилолпропана в хлористом метилене
21. Разработка конструкции и технологии изготовления реактора нейтрализации
22. Разработка конструкции и технологии изготовления реактора синтеза алкидного лака
23. Разработка конструкции и технологии изготовления реактора эпоксидной смолы
24. Разработка конструкции и технологии изготовления ректификационной колонны для разделения смеси хлороформ-бензол
25. Разработка конструкции и технологии изготовления ректификационной колонны для разделения смеси метанол-этанол
26. Разработка конструкции и технологии изготовления ректификационной колонны для разделения смеси метанол-вода
27. Разработка конструкции и технологии изготовления ректификационной колонны для разделения системы бензол-толуол
28. Разработка локальной очистной установки канализационных стоков коттеджных застроек
29. Разработка реактора для производства хлорбутилкаучука
30. Разработка реактора пластификатора в производстве кабельного пластиката из ПВХ
31. Разработка реактора получения нитробензола

32. Разработка реактора производства фенолформальдегидной смолы
33. Разработка реактора синтеза нитрата меди производства отвердителя КЧ-41
34. Разработка реактора синтеза полиакриламида
35. Разработка реактора-нейтрализатора в производстве сульфанола
36. Разработка ректификационной колонны для разделения системы изопропиловый спирт-ацетон производства ацетона
37. Разработка ректификационной колонны производства моноэтиленгликоля
38. Разработка ректификационной колонны производства этилацетата
39. Разработка ректификационной колонны с ситчатыми тарелками для разделения системы уксусная кислота-этилацетат
40. Разработка смесителя для производства композиций кабельного поливинилхлоридного пластика производительностью 4800т/год
41. Разработка сушилки кипящего слоя производства персоли
42. Модернизация колонны К-2 блока атмосферной перегонки нефти установки АВТ-3
43. Модернизация колонны К-2 установки гидроочистки дизельного топлива
44. Модернизация колонны К-3 блока очистки водородсодержащего газа
45. Модернизация отпарной колонны К-2 установки производства пищевых парафинов
46. Модернизация отпарной колонны К-6 блока регенерации установки селективной очистки масел
47. Модернизация отпарной колонны установки вакуумной перегонки мазутов
48. Модернизация реактора установки гидроочистки дизельного топлива
49. Модернизация реактора установки депарафинизации масел
50. Модернизация ректификационной колонны К-1 установки АВТ-2
51. Модернизация ректификационной колонны разделения этан-этиленовой фракции производства товарного этилена
52. Разработка фракционирующего абсорбера блока абсорбции и газофракционирования

**5.3.2. Рекомендации по написанию, подготовке и защите выпускной квалификационной работы.**

№	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1	Диков В.А., Коновалов В.С., Сидягин А.А.	Руководство к выполнению бакалаврской выпускной квалификационной работы конструкторского направления	Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2019	учеб. пособие для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», профили «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», «Машины и аппараты пищевых производств», всех форм обучения	100

2	Диков В.А., Коновалов В.С.	Руководство к выполнению бакалаврской выпускной квалификационной работы машиностроительного направления	Нижегород. гос. техн. ун-т им.Р.Е.Алексеева. – Н.Новгород, 2016	учеб. пособие для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», профили «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», «Машины и аппараты пищевых производств», всех форм обучения	99
3	Н.А. Куфтырева, А.М. Петровский	Методические указания по разделу «Экономика и организация производства» выпускной квалификационной работы бакалавра конструкторского направления для студентов направления подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» всех форм обучения	Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2020.	Методические указания	50
4	Н.А. Куфтырева, А.М. Петровский	Методические указания по разделу «Экономика и организация производства» выпускной квалификационной работы бакалавра машиностроительного направления для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.01 – «Машиностроение», 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» всех форм обучения	Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2021.	Методические указания	50
5	Т.А. Рябова, А.М. Петровский	Методические указания по выполнению раздела «безопасность и экологичность проекта (работы)» в выпускной квалификационной работе для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения	НГТУ им. Р.Е. Алексеева.– Н.Новгород, 2021	Методические указания	50

6	А.А. Сидягин	Расчет колонных аппаратов с помощью программы ПАССАТ: метод. указ. к выполнению раздела "Прочностной расчет" в курсовых и дипломных проектах для студентов спец. 240801 "Машины и аппараты химических производств", 260601 "Машины и аппараты пищевых производств", направления бакалавров 151000 "Технологические машины и оборудование" всех форм обучения	Н. Новгород: ГОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2013	Метод. указания	200
7	Орлов А.В.	Организация производства: учебное пособие для вузов	Н. Новгород: ГОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2013	Учебное пособие	150
8		Стандарт организации. Общие требования к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов СК-СТО1-У-37,3-16-11	Н. Новгород: ГОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2011	Метод. указания	Эл. версия

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР

Этапы выполнения ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР	Визуальный контроль работы: проверка работы руководителем, нормоконтроль. Антиплагиат	Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании. Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи частично реализованы в исследовании. Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям	Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в достаточной степени. Оформление ВКР в основном соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере. Оформление ВКР полностью соответствует установленным требованиям
Доклад на защите	Качество презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство времени	Доклад логически не выстроен. Докладчик не владеет материалом ВКР. Докладчик не уложился в установленный регламент времени.	Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада. Докладчик слабо владеет материалом ВКР. Докладчик не уложился в установленный регламент времени.	Доклад имеет достаточно грамотную логику построения. Докладчик в целом владеет материалом ВКР. Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени.	Доклад имеет грамотную логику построения. Докладчик свободно владеет материалом ВКР. Докладчик уложился в установленный регламент времени.
Ответы на вопросы	Владение материалом, общая эрудиция	Отсутствие ответа или ответы не по существу	Ответы только на простые вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР и/или заведующим кафедрой), уровня подготовки и проведения доклада, аргументированность и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, которые определяют уровень знаний, умений выпускника, его потенциальные возможности, способность использовать указанные разработки на практике в общем контексте требований ФГОС ВО.

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырехбалльной шкале. По итогам присуждается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## Карта оцениваемых компетенций

Код компетенции	Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Качество математической обработки результатов	Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	Ответы на вопросы, замечания и рекомендации
ОПК-1		+	+		+			
ОПК-2				+				
ОПК-3	+							+
ОПК-4				+	+			
ОПК-5	+					+	+	+
ОПК-6		+						+
ОПК-7		+		+				+
ОПК-8	+		+		+		+	
ОПК-9		+				+		+
ОПК-10	+			+		+		+
ОПК-11		+	+		+		+	
ОПК-12						+		+
ОПК-13	+		+				+	
ОПК-14		+		+		+		+
ПК-1	+		+		+		+	+
ПК-2		+		+		+		+
УК-1	+		+		+		+	+
УК-2		+				+		
УК-3	+			+				
УК-4			+	+		+	+	+
УК-5		+	+		+			
УК-6				+				
УК-7	+							+
УК-8				+	+			
УК-9	+					+	+	+

УК-10		+					+
УК-11		+		+			+

### Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Текст ВКР</b>				
1. Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме работы	Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью	Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично	Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью
2. Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Рекомендации отсутствуют	Нет рекомендаций по внедрению на производство	Внедрение на уровне предприятия (организации)	Внедрение на уровне предприятий (организаций) региона
3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформулированы не четко	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформулированы не в полном объеме	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформулированы выводы
4. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Апробации полученных результатов нет	Имеются выступления на научных мероприятиях	Имеются выступления на научных мероприятиях Имеются публикации, выполненные в ходе обучения	Имеются публикации, выполненные в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.
5. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует	Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии не адекватны целям и задачам.	Среднее: простейшие модели. Используемые статистические критерии соответствуют целям и задачам	Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования,

				позволяющие получить доказательные выводы
6. Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа	Среднее: Имеются нарушения ГОСТа (не более двух)	Высокое: Имеются нарушения ГОСТа (не более одного) и имеются незначительные отклонения от ГОСТа (не более 2-х)	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа
<b>Доклад на защиту</b>				
7. Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	- пространное изложение содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов;	- пространное изложение содержания работы; - фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе.	- четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы	- ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы
<b>Ответы на вопросы</b>				
8. Ответы на вопросы, замечания и рекомендации	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе	Отсутствие логики, четкости, фрагментарность в ответах	Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, т.к. неполны	Ответы логичны, сформулированы четко и убедительно, по существу поставленного вопроса.

### Формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР

Этапы ВКР	Формируемые компетенции
Текст ВКР	ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; ПК-1, 2; УК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
Доклад, представляемый на защите	ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; ПК-1, 2; УК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
Ответы на вопросы	ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; ПК-1, 2; УК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.



#### 5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР проходит в ауд. 3204. Аудитория оборудована проектором, экраном и персональным компьютером для демонстрации презентаций.

#### 6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации

##### Основная литература:

№	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1	Сидягин А.А.	Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств: учебное пособие для вузов	Н. Новгород: ГОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2011	Учебное пособие	199
2	Суханов Д.Е. Диков В.А.	Технология машиностроения: учебное пособие (практикум) для вузов	Н. Новгород: ГОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2014	Учебное пособие	99

##### Дополнительная литература:

№	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1	А. Н. Веригин, В. С. Данильчук, Н. А. Незамаев	Машины и аппараты переработки дисперсных материалов. Основы проектирования	Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 536 с. — ISBN 978-5-8114-2755-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/99206">https://e.lanbook.com/book/99206</a>	Учебное пособие	электронно е издание
2	Л.М. Титова, И.Ю. Алексанян, А.Х-Х. Нугманов	Массообменные процессы в химической и пищевой технологии. Лабораторные и практические занятия	Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-1729-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	Учебное пособие	электронно е издание

			URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211766">https://e.lanbook.com/book/211766</a>		
3	В.И. Косинцев, А.И. Михайличенко, Н.С.Крашенинникова, В.М. Миронов	Основы проектирования химических производств и оборудования	Томск : ТПУ, 2013. — 395 с. — ISBN 978-5-4387-0244-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/45151">https://e.lanbook.com/book/45151</a>	Учебник	электронно е издание
4	Рахимова, Н. Н.	Методы и средства измерений пищевых и химических производств	Оренбург : ОГУ, 2019. — 213 с. — ISBN 978-5-7410-2389-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160005">https://e.lanbook.com/book/160005</a>	Учебное пособие	электронно е издание
5	Г. В. Божко, В. Я. Борщев, Ю. И. Гусев	Оборудование нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств	Вологда : Инфра-Инженерия, 2019 — Книга 1 — 2019. — 476 с. — ISBN 978-5-9729-0268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/192602">https://e.lanbook.com/book/192602</a>	Учебник	электронно е издание
6	Г. В. Божко, В. Я. Борщев, Ю. И. Гусев	Оборудование нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств	Вологда : Инфра-Инженерия, 2019 — Книга 2 — 2019. — 476 с. — ISBN 978-5-9729-0268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/192604">https://e.lanbook.com/book/192604</a>	Учебник	электронно е издание

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
  2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
  3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
  4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
  5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании.  
<http://www.ict.edu.ru/>
  6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
  7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
  8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование.  
<http://www.techno.edu.ru/>
  9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование.  
<http://www.valeo.edu.ru/>
  10. Федеральный образовательный портал. Международное образование.  
<http://www.international.edu.ru/>
  11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей.  
<http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
  12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН.  
Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
  13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ.  
Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

### Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева:

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

#### Электронные библиотечные системы:

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub)

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

*Web of Science* [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do)

*Scopus* <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm)

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl\\_ych.html](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html)

*Доступ онлайн*

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

**Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ:** <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы:**

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### **Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ:**

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

#### **Реферативные журналы Falcon 2.0** – локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepeddpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepedovdpi>

Бюллетень новых поступлений [http://dpi-ngtu.ru/doc\\_for\\_load/novie\\_postuplenia.pdf](http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf)

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. ПЕ. Алексеева

<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>