


ТМО₃ / Бам / ТОХИП - Б1.Б.20 - 03 / 05 / 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Технология и оборудование химических и пищевых производств»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института
О.А. Казанцев
«03» май 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины
ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

код и название направления

Направленность (профиль) подготовки
«Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

Уровень образования
бакалавриат

Форма обучения

Заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2018

Составитель рабочей программы дисциплины

доцент, к.т.н.
(должность, ученая степень, звание) _____ /Суханов Д.Е./
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Технология и оборудование химических и пищевых производств»

«03» 05 2018 г. Протокол заседания № 6А

Заведующий кафедрой
«03» 05 2018 г. _____ /В.А. Диков/
(подпись) (Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой
Технология и оборудование химических и пищевых производств

(название кафедры)
_____ /В.А. Диков /
(подпись) (Ф. И. О.)

Декан факультета
Инженерно-технологический

(наименование факультета)

_____ /Г.В. Пастухова/
(подпись) (расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки
Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств

(наименование)

_____ /В.А. Диков/
(подпись) (расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела
учебно-методического и библиотечного обслуживания

_____ /Е.Г. Воробьева-Дурнакина/
(подпись) (расшифровка подписи)

СОДЕРЖАНИЕ

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 и защита выпускной квалификационной работы	7
5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	7
5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР	7
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы.....	12
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы.....	20
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации	20
Основная литература	20
Дополнительная литература	21
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	21

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 5 курсе 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 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».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Примерное содержание и объем пояснительной записки приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Примерное содержание и объем пояснительной записки

Состав пояснительной записки	Кол-во страниц
Титульный лист	1
Задание	1
Аннотация	1
Содержание	2 – 3
Введение	1 – 2
1. Характеристика вопроса по литературным и производственным данным. Техничко-экономическое обоснование выбора проектных решений.	5 – 10
2. Описание технологии производства и конструкции разрабатываемой машины (аппарата)	3 – 6
3. Расчеты машины (аппарата)	13-30
4. Подбор насосно-компрессорного, теплообменного и вспомогательного оборудования	3 – 7
5. Технология изготовления детали	3 – 7
6. Монтаж машины (аппарата)	3 – 7
7. Ремонт машины (аппарата)	4 – 10
5. Безопасность и экологичность проектных решений	10 – 15
6. Организация и экономика производства	10 – 18
Заключение	1
Список литературных источников	1 – 2
Приложения	

Как правило, пояснительная записка выпускной квалификационной работы должна иметь объем 90 – 120 страниц формата А4 (объем приложений не регламентируется).

Примерное содержание графической части работы приведено в табл. 4.2.

Таблица 4.2. Примерное содержание графической части ВКРБ

Содержание графической части	Кол-во листов в пересчете на формат А1
Технологическая схема	1
Чертеж расположения оборудования или монтажный чертеж	1
Чертеж общего вида или сборочный чертеж машины (аппарата)	2 – 4
Чертежи сборочных единиц	2
Чертежи технически сложных деталей	1
Технологическая карта изготовления детали	1
Таблица технико-экономических показателей	1

Как правило, объем графической части работы должен составлять 8 – 11 листов формата А1. Окончательный состав и объем разделов пояснительной записки и графической части ВКРБ устанавливаются его руководителем.

Оформление пояснительной записки и графической части работы должно соответствовать требованиям стандартов и нормативов.

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: ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; ОПК-1, 2, 3, 4, 5; ПК-5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16; ПСК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

Основные этапы проведения подготовки и защиты ВКР

Таблица 5.1. 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 Технология продуктов питания 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.

Таблица 5.2. Перечень компетенций ВКР

Виды профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Расшифровка компетенций, выносимых на ВКР	Наименование оценочного средства
Производственно-технологическая Проектно-конструкторская	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы

	ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-1	способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-2	владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы

	ОПК-3	знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-4	пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-6	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-7	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы

	ПК-8	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-10	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-11	способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы

	ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПСК-1	Способностью обеспечивать работы по монтажу, ремонту, испытаниям технологического оборудования химических и нефтехимических производств, составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт химического и нефтехимического оборудования	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПСК-2	Способностью участвовать в работах по расчетам и проектированию нового и модернизируемого технологического оборудования химических и нефтехимических производств	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПСК-3	Способностью выполнять расчеты технологического оборудования и обеспечивать оптимальное управление его работой на основе понимания сущности процессов в химико-технологических системах	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПСК-4	Способностью рационально подбирать гидравлическое, электротехническое, емкостное и другое вспомогательное химическое и нефтехимическое оборудование для обеспечения высоких технологических показателей и требуемого качества продукции	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПСК-5	Способностью критически анализировать и обобщать техническую информацию, предлагать новые конструкторские решения, участвовать в работе над инновационными проектами	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы

	ПСК-6	умением выполнять ориентировочные технико-экономические расчеты, определять себестоимость продукции, проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений, рассчитывать затраты на доставку и монтаж химического оборудования	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПСК-7	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы математики, физики, механики при расчете технологических машин и оборудования	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
	ПСК-8	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы химии, термодинамики, экологии при расчете технологических систем	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 производ-

- стве 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 метиле
 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 сульфонола
 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 пластиката 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.

Таблица 5.3. Методические указания для выполнения ВКР

№	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1	В.А. Диков	Выпускная квалификационная работа конструкторского направления: метод. указ. по выполнению квалификационной работы для студентов направления подготовки бакалавров «Технологические машины и оборудование», профиль "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств" всех форм обучения	Н. Новгород: ГОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2014	Метод. указания	100
2	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
3	Орлов А.В.	Организация производства: учебное пособие для вузов	Н. Новгород: ГОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2013	Учебное пособие	180
4	Рябова Т.А.	Методические указания	Н. Новгород:	Метод.	150

		по курсу «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех специальностей и всех форм обучения	ГОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2014	указания	
5		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

2) 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».

3) 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
ОК-1								
ОК-2	+		+					
ОК-3			+			+	+	+
ОК-4								
ОК-5			+				+	+
ОК-6	+							
ОК-7								
ОК-8	+							
ОК-9		+	+					
ОПК-1	+	+	+				+	+
ОПК-2			+					
ОПК-3					+	+		
ОПК-4		+		+				
ОПК-5		+			+			+
ПК-5		+			+			
ПК-6	+	+	+				+	+
ПК-7	+	+						+
ПК-8			+			+	+	+
ПК-9	+	+	+				+	+
ПК-10			+				+	+
ПК-11	+		+				+	+
ПК-12	+	+	+			+	+	+
ПК-13			+				+	+
ПК-14	+						+	+
ПК-15	+	+	+				+	+
ПК-16			+					
ПСК-1					+	+		
ПСК-2		+		+				
ПСК-3		+			+			+
ПСК-4		+			+			
ПСК-5	+	+	+				+	+
ПСК-6								

4) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР				
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
Доклад на защиту				

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
Ответы на вопросы				
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.

5) формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР.

Этапы ВКР	Формируемые компетенции
Текст ВКР	ОК-1, 2, 3, 9, 5, 6, 7, 8, 9 ОПК-1, 2, 3, 4, 5, ПК-5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, ПСК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Доклад, представляемый на защите	ОК-1, 2, 3, 9, 5, 6, 7, 8, 9 ОПК-1, 2, 3, 4, 5, ПК-5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, ПСК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Ответы на вопросы	ОК-1, 2, 3, 9, 5, 6, 7, 8, 9 ОПК-1, 2, 3, 4, 5, ПК-5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, ПСК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

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: https://e.lanbook.com/book/99206	Учебное пособие	электронное 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. — URL: https://e.lanbook.com/book/211766	Учебное пособие	электронное издание
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: https://e.lanbook.com/book/45151	Учебник	электронное 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

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

Реферативные наукометрические базы

WebofScience 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

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

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

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://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) <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-virtvistavkaprepodpingtu>

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

Бюллетень новых поступлений 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>