

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

 А.М.Петровский
« 11 » января 2021 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Наименование образовательной программы

**«Технологическое оборудование химических и нефтехимических
производств»**

Квалификация - магистр

Форма обучения – очная, заочная

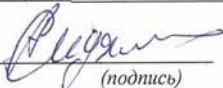
Дзержинск, 2021

Программа государственной итоговой аттестации и подготовке к защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и название направления)

утвержденному приказом МОН РФ № 1026 от «14» августа 2020 г., учебным планом и общей концепцией образовательной программы

Составитель программы государственной итоговой аттестации
профессор кафедры «Технологическое оборудование и транспортные системы», д.т.н.,
доцент


(подпись)

(должность, ученая степень, звание)
/ Сидягин А.А. /
(Ф. И. О.)

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры ТОТС

« 30 » 12 2020 г. Протокол заседания № 1а

Заведующий кафедрой

« 30 » 12 2020 г.


(подпись)

/ В.А. Диков/
(Ф. И. О.)

Программа одобрена методической комиссией по программе магистратуры
"Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"

Протокол заседания № 2 от « 30 » 12 2020 г.

Председатель методической комиссии


Подпись

А.А. Сидягин
ФИО

« 30 » 12 2020 г.

Программа ГИА зарегистрирована в ОУМБО под номером 29 / БЗ.П.1 - М21ТМО

Начальник УМБО



И.В. Старикова

ТМО21М2

Содержание

1. Общие положения	4
2. Цели и задачи проведения ГИА	4
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы	4
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	12
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы	21
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы	29
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации	29

1. Общие положения

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств" по направлению подготовки 15.04.02 «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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденное ректором НГТУ 09 января 2018г. (с изменениями утвержденными приказом ректора от 23.04.2020г. приказ № 122)

– ФГОСВО по направлению подготовки (специальности) 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Минобрнауки России от «14» августа 2020 г. № 1026

– Образовательной программой высшего образования "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств" (далее ОП ВО).

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

2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Задачи проведения ГИА:

– проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;

– систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;

– развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;

– выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;

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

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 по образовательной программе "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств

проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы:

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

5. Подготовка к защите 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:

- универсальными: УК-1, 2, 3, 4, 5, 6
- общепрофессиональными: ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
- профессиональными: ПК-1, 2

5.1.1. Формулировка компетенций и индикаторы их достижения приведены в табл. 1-3.,

Таблица 1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
		ИУК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
		ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
		ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1 Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
		ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости
		ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
		ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Выработывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели
		ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений
		ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
		ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям
		ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии
		ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.)
		ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке
		ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат
		УК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии
		ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
		ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания
		УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
		ИУК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития
		ИУК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата
		ИУК-6.5. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков в течении всей жизни

Таблица 2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория ОПК*	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Исследование объектов и процессов	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	ИОПК-1.1. Формулирует научно-техническую задачу для исследования в сфере профессиональной деятельности ИОПК-1.2. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач, выявляет приоритеты ИОПК-1.3. Организует и выполняет экспериментальные и теоретические исследования на современном уровне ИОПК-1.4. Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач, проводит оценку результатов
Экспертиза	ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИОПК-2.1. Знает порядок разработки, утверждения, внедрения, научные и практические основы проведения экспертизы технической документации ИОПК-2.2. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию на соответствие с действующими стандартами, техническими условиями и другими документами по стандартизации и сертификации ИОПК-2.3. Определяет соответствие параметров отдельных деталей и узлов разработанной конструкторской документации, показателей процесса технологическим и производственным регламентам ИОПК-2.4. Осуществляет контроль правильности выполнения технических документов, выполняет метрологическую экспертизу

Категория ОПК*	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Профессиональная командная работа	ОПК-3. Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ИОПК-3.1. Организовывает работу коллективов исполнителей; принимает исполнительские решения в условиях спектра мнений ИОПК-3.2. Определяет порядок выполнения работ, организует работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемой продукции ИОПК-3.3. Организует работы по разработке проектов стандартов и сертификатов ИОПК-3.4. Способен разрабатывать программы по повышению качества продукции, обеспечивать адаптацию систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
Создание документации	ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ИОПК-4.1. Знает методы поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники. ИОПК-4.2. Оформляет проекты нормативных и распорядительных документов организации ИОПК-4.3. Разрабатывает методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ
Моделирование	ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИОПК-5.1. Применяет методы и программно-технические средства выполнения расчетов при проектировании. ИОПК-5.2. Формулирует и обосновывает упрощающие допущения при постановке задач моделирования ИОПК-5.3. Формирует алгоритмы решения стандартных профессиональных задач ИОПК-5.4. Составляет математическое описание основных технологических процессов и оборудования
Информатизация и цифровизация	ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ИОПК-6.1. Знает возможности программного обеспечения и технических средств информационно-коммуникационных систем для организации поиска информации в профессиональной сфере ИОПК-6.2. Анализирует эффективность, достоверность и полноту информационных ресурсов при поиске актуальной технической информации ИОПК-6.3. Осуществляет поиск и проверку новых технических решений на основе подбора и изучения информации, размещенной в глобальных информационных ресурсах ИОПК-6.4. Использует информационно-коммуникационные и цифровые технологии в научно-исследовательской деятельности

Продолжение табл. 2

Категория ОПК*	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Энерго и ресурсосбережение	ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИОПК-7.1. Знает принципы экологичной и безопасной переработки сырьевых ресурсов в готовую продукцию ИОПК-7.2. Применяет основные методы анализа эффективного использования материально-технических, энергетических и других ресурсов ИОПК-7.3. Формулирует задачи по оптимизации использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности ИОПК-7.4. Применяет способы полезного использования вторичных ресурсов, используемых в практической деятельности
Экономические показатели	ОПК-8. Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ИОПК-8.1. Знает экономические основы производства и ресурсов предприятия ИОПК-8.2. Анализирует затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений ИОПК-8.3. Использует существующие методики для расчета затрат на производственную деятельность, понимает их достоинства и недостатки ИОПК-8.4. Разрабатывает эффективную методику для расчета затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
Расчет и проектирование оборудования	ОПК-9. Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Знает современные тенденции развития технологий и оборудования, передовой отечественный и зарубежный опыт использования технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности ИОПК-9.2. Разрабатывает техническое задание на проектирование и изготовление типового и нестандартного оборудования для объектов химии и нефтехимии ИОПК-9.3. Составляет описание конструкций и принципов действия проектируемого оборудования и обосновывает принятые технические решения ИОПК-9.4. Применяет современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования
Экологичность и безопасность	ОПК-10. Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ИОПК-10.1. Оценивает экологическую и производственную безопасность на рабочих местах ИОПК-10.2. Знает требования основных нормативных документов и технических регламентов в сфере обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов ИОПК-10.3. Разрабатывает методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

Продолжение табл. 2

Категория ОПК*	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Применяемые материалы	ОПК-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	ИОПК-11.1. Анализирует физико-механические свойства материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании ИОПК-11.2. Разрабатывает способы улучшения физико-механических свойств материалов ИОПК-11.3. Разрабатывает методы измерений, контроля и испытаний образцов применяемых материалов
Исследовательская деятельность	ОПК-12. Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-12.1. Знает основные принципы организации планирования и проведения исследовательских работ ИОПК-12.2. Формулирует цели и задачи исследований, составляет программу исследований, оценивает потребности в ресурсах ИОПК-12.3. Подбирает необходимое приборное обеспечение для проведения исследований, осваивает принципы использования современной исследовательской аппаратуры ИОПК-12.4. Проводит научные исследования по поиску и проверке новых идей, направленных на совершенствование технологических машин и оборудования ИОПК-12.5. Анализирует и обобщает результаты исследований, оформляет отчетную документацию, формулирует выводы, оценивает новизну и практическую значимость проводимых исследований
	ОПК-13. Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	ИОПК-13.1. Анализирует цифровые программы и алгоритмы для создания и оценки работоспособности технологических машин и оборудования ИОПК-13.2. Разрабатывает алгоритмы моделирования работы технологического оборудования ИОПК-13.3. Выполняет критический анализ результатов, полученных на основе машинных расчетов
	ОПК-14. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ИОПК-14.1. Знает состояние рынка труда и понимает образовательные потребности обучающихся ИОПК-14.2. Определяет содержание образовательных программ и требования к их освоению ИОПК-14.3. Использует педагогические методы и приемы, обеспечивающие формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных образовательными программами

Таблица 3.Профессиональные компетенции выпускника,

определяемые образовательной организацией самостоятельно и индикаторы их достижения.

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
ПК-1. Способен обеспечивать безопасную и эффективную работу оборудования, организовывать ремонтные работы и реконструкцию	ИПК-1.1. Осуществляет контроль за правильностью эксплуатации применяемого химического и нефтехимического оборудования, его надежной, бесперебойной и безаварийной работы ИПК-1.2. Проверяет техническое состояние и остаточный ресурс оборудования с учетом показателей надежности и прочности ИПК-1.3. Организует и контролирует проведение ревизии, диагностирования, технического освидетельствования и ремонтных работ по восстановлению работоспособности технологического оборудования
ПК-2. Способен к разработке проектных решений, конструкторской, технологической, технической документации в химическом машиностроении	ИПК-2.1. Проводит анализ исходных данных для разработки проектных решений ИПК-2.2. Участвует в выполнении комплекса проектных работ с использованием современных систем автоматизированного проектирования с применением действующих норм технологического проектирования ИПК-2.3. Формирует комплект конструкторской, технологической и технической документации по проектируемым объектам

5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Наименование оценочного средства	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	Отзыв рецензента о ВКР	Показатели оценки отзыва рецензента о ВКР
5	Защита ВКР	Таблица оценки ВКР членом ГЭК

6.2.1 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 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с определенными типами (видами) деятельности: производственно-технологическая, проектно-конструкторская .

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

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	УК-2	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	УК-3	Способность организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	УК-4	Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	УК-5	Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-1	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-2	Способность осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-3	Способность организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-4	Способность разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-5	Способность разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-6	Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-7	Способность разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-8	Способность разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-9	Способность разрабатывать новое технологическое оборудование	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-10	Способность разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-11	Способность разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-12	Способность разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-13	Способность разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая, Проектно-конструкторская	ОПК-14	Способность организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Производственно-технологическая,	ПК-1	Способность обеспечивать безопасную и эффективную работу оборудования, организовывать ремонтные работы и реконструкцию	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы
Проектно-конструкторская	ПК-2	Способность к разработке проектных решений, конструкторской, технологической, технической документации в химическом машиностроении	Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы

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 защиту	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
УК-1	+							+
УК-2		+						+
УК-3				+				+
УК-4						+	+	+
УК-5						+	+	+
УК-6	+							+
ОПК-1	+						+	+
ОПК-2		+	+					+
ОПК-3				+				+
ОПК-4		+						+
ОПК-5					+			+
ОПК-6	+	+			+			+
ОПК-7		+	+					+

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-8		+	+					+
ОПК-9		+	+					+
ОПК-10		+	+					+
ОПК-11		+	+					+
ОПК-12		+	+					+
ОПК-13					+			+
ОПК-14							+	+
ПК-1			+				+	+
ПК-2			+				+	+

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

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
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	УК-1, 2, 3, 4, 5, 6; ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; ПК-1, 2
Доклад, представляемый на защите	УК-4, 5; ОПК-1, 14; ПК-1, 2
Графическая часть ВКР	ОПК-6, 9, 13; ПК-2
Ответы на вопросы	УК-1, 2, 3, 4, 5, 6; ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; ПК-1, 2

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

5.3.1. Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

Тематика выпускных квалификационных работ, как правило, следующая:

а) разработка новых по принципу действия конструкций машин и аппаратов, основанных на использовании современных достижений науки и техники, передового опыта и изобретений, и исследование показателей их работы;

б) модернизация известных моделей технологического оборудования с использованием как унифицированных, так и оригинальных устройств, направленная на повышение производительности или эффективности работы оборудования, а также на решение вопросов энерго- и ресурсосбережения, и исследование показателей их работы;

в) разработка лабораторного стенда для исследования процессов, явлений, происходящих в технологическом оборудовании;

в) разработка экспериментального оборудования, установок или стендов и изучение различных процессов химических, нефтехимических производств с целью получения исходных данных для разработки новых видов технологического оборудования;

г) проведение теоретических исследований с разработкой математической модели для создания методик, алгоритмов, программных продуктов для расчета современного технологического оборудования.

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

Тематика магистерской ВКР должна соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии (быть актуальной); иметь научную новизну и практическую ценность; учитывать степень разработанности и освещённости темы в источниках информации; учитывать интересы и потребности предприятий и организаций в области тематики магистерской программы.

Типовые темы ВКР магистров

1. Моделирование процесса измельчения карбида бора в планетарной мельнице
2. Разработка технологии и оборудования выщелачивания цинка из пыли металлургических печей методом мокрого помола
3. Исследование расходных характеристик гидроциклонов ТВП с удлиненной цилиндрической частью
4. Модернизация лабораторного стенда по изучению гидравлических сопротивлений элементов трубопроводов
5. Разработка демонстрационно-экспериментального стенда для изучения вихревых теплообменных аппаратов
6. Разработка лабораторно-исследовательского стенда «Флотатор»
7. Разработка лабораторно-исследовательского стенда «Циклон»

8. Исследование и разработка технологии изготовления вихревой форсунки из полимерных материалов
9. Исследование процесса барботажа на ситчатых тарелках
10. Разработка пилотной установки для исследования эффективности противотурбулентных присадок
11. Разработка лабораторного стенда для исследования массообменных тарелок
12. Разработка лабораторного стенда для исследования корпусов технологического оборудования методом вихретоковой дефектоскопии
13. Разработка лабораторного стенда и исследование гидравлических характеристик нерегулярной насадки
14. Разработка лабораторного стенда и исследование гидродинамики ректификационной колонны
15. Разработка лабораторного стенда, трехкамерного вихревого аппарата и исследование процесса теплообмена
16. Разработка лабораторного стенда и исследование структуры потоков в барботажной колонне
17. Изучение кинетики сушки на лабораторной установке циркуляционного типа
18. Разработка экспериментальной установки для проведения гидроиспытаний оборудования и предохранительной арматуры

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

Содержание, структура и объем ВКР изложены в учебном пособии «Технологические машины и оборудование. Руководство к выполнению магистерской выпускной квалификационной работы» / А.А.Сидягин, А.В.Степыкин, В.М.Косырев; НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Н.Новгород, 2019.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Примерное содержание и объем пояснительной записки приведены в табл. 4.

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы должна иметь объем 70 – 90 страниц формата А4 (объем приложений не регламентируется).

На обложку ВКР наклеивается бланк установленного образца.

Титульный лист ВКР заполняется на официальном бланке.

Задание на ВКР заполняется на официальном бланке.

Таблица 4. Примерное содержание и объем пояснительной записки

Состав пояснительной записки	Кол-во страниц
Титульный лист	1
Задание	1
Аннотация	1
Содержание	1 – 2
Введение	1 – 2
1. Характеристика вопроса по литературным и производственным данным. Обоснование актуальности исследования. Описание объекта исследования	8 – 15
2. Исследовательская часть. Общие требования к безопасности проведения исследований	15 – 25
3. Проектно-конструкторская часть. Рекомендации к практическому использованию результатов исследования	15 – 30
4. Организационно-экономическая часть	5 – 10
Заключение	1
Список литературных источников	1 – 2
Приложения	
Титульный лист	1
Задание	1
Аннотация	1
Содержание	1 – 2
Введение	1 – 2

Аннотация – краткая характеристика ВКР, в которой предельно сжато излагается содержание ВКР:

- фамилия, имя, отчество автора, номер группы;
- тема ВКР;
- направление подготовки;
- общие сведения о работе (количество страниц, иллюстраций, таблиц, используемых источников, приложений);
- актуальность, объект и предмет исследования;
- цель, задачи и методы исследования;
- краткое описание содержания работы;
- основные результаты, раскрывающие содержание работы;
- выводы и сделанные на их основе конкретные предложения (рекомендации).

Автор работы может отметить степень новизны исследования, свой вклад в решение исследуемой проблемы. В конце ставятся дата и подпись автора ВКР.

В *Содержании* перечисляются заголовки разделов и подразделов с указанием номеров страниц. Содержание включают в общее количество листов пояснительной записки.

Во *Введении* указываются объект, предмет, цель и задачи ВКР, обосновывается ее актуальность, теоретическая и (или) практическая значимость.

Основная часть ВКР должна включать разделы, перечисленные в табл.4.

Содержательно главы могут включать в себя: анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой проблеме, представление различных то-

чек зрения и обоснование решений автора; разработку рабочей гипотезы, обоснование допущений, построение и анализ математических моделей объекта исследований, выявление необходимости экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований; описание разработанного экспериментального стенда, в т.ч. наиболее важных узлов и элементов, диапазоны изменения контролируемых параметров, схема контроля и регулирования, основные характеристики контрольно-измерительных приборов; методика экспериментального исследования, в т.ч. методика планирования эксперимента, порядок проведения опытов, методика обработки результатов эксперимента; результаты экспериментов в виде графиков, таблиц, диаграмм, их анализ и математическая обработка, сопоставление с теоретическими исследованиями и данными других исследователей; для подтверждения работоспособности проектируемого оборудования, приводятся расчеты; в организационной части решаются вопросы организации исследований, оптимальной конфигурации рабочих мест, составляются сетевые графики.

В *Заключении* указываются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, возможные перспективы применения результатов на практике и дальнейшего исследования проблемы.

Список источников и литературы должен включать изученную и использованную в ВКР научную и учебную литературу, разного вида источники, в том числе электронные. Список должен свидетельствовать о степени изученности проблемы, наличии у студента навыков самостоятельной работы с информационной составляющей ВКР.

В *Приложения* включаются связанные с выполненной ВКР материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть внесены в основную часть: таблицы, схемы, нормативные документы, инструкции, методики, диаграммы, справочные и иные материалы, разработанные в процессе выполнения работы, иллюстрации вспомогательного характера и т.д.

Примерное содержание графической части работы приведено в табл. 5.

Таблица 5. Примерное содержание графической части ВКР

Содержание графической части	Кол-во листов в пересчете на формат А1
Технологическая схема лабораторной или промышленной установки	1
Чертеж общего вида или сборочный чертеж машины (аппарата)	2 – 4
Чертежи сборочных единиц и/или чертежи деталей	1,5 – 2
Таблицы, графики, фотографии и пр. материалы по исследовательской части выпускной работы	2 – 4
Организационно-экономические показатели	1
Технологическая схема лабораторной или промышленной установки	1
Чертеж общего вида или сборочный чертеж машины (аппарата)	2 – 4

Как правило, объем графической части работы должен составлять 8 – 11 листов формата А1 (594 x 841).

Окончательный состав и объем разделов пояснительной записки и графической части ВКРМ устанавливаются его руководителем.

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

За правильность принятых в работе конструкторских решений, выполненных расчетов, оформления пояснительной записки и графической части отвечает студент – автор выпускной квалификационной работы.

Также студент разрабатывает презентационные материалы, используемые при защите ВКР в государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), по результатам которой принимается решение о присвоении студенту квалификации магистра. Презентация выполняется в электронном виде. В качестве программных продуктов для выполнения презентации рекомендуются MicrosoftOfficePowerPoint, OpenOffice.orgImpress. Рекомендуемый объем презентации – 8 – 14 слайдов.

Таблица 6. Примерное содержание презентации

Содержание презентации	Кол-во слайдов
Титульный слайд, название темы ВКР	1
Обоснование актуальности темы, цель и задачи работы, объект и предмет исследования, анализ литературных источников по теме ВКР	2 – 3
Исследования по теме ВКР, выводы (экспериментальная установка, методика эксперимента, данные теоретического и экспериментального исследования, включая графики, таблицы, схемы)	2 – 5
Конструкция исследуемой машины (аппарата) и рекомендации по ее усовершенствованию с учетом проведенных исследований	2 – 4
Общие выводы по выпускной работе	1

К защите ВКР допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», и успешно прошедшие текущие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Допуск к ВКР оформляется приказом директора Дзержинского политехнического института (филиала) НГТУ им. Р.Е. Алексеева в течение недели после прохождения последней практики или в течение первой недели ухода студента на подготовку ВКР, согласно графику учебного процесса. Следом оформляется приказ на утверждение тем ВКР.

При выполнении ВКР выпускник должен самостоятельно выполнить следующие виды работ:

- Обосновать актуальность темы выпускной квалификационной работы.
- Изучить теоретическую и методическую литературу по выбранной теме.
- Сформулировать цель и задачи ВКР.
- Составить план (структуру) ВКР.
- Определить объем и источники исходной информации, необходимой для решения задач, поставленных в ВКР.
- Выполнить анализ исходных данных при помощи методов обработки информации, с

использованием современных информационных технологий.

– Разработать конкретные предложения для повышения эффективности работы исследуемого объекта.

– Провести теоретические и экспериментальные исследования, подтверждающие эффективность предложений.

– Обобщить результаты исследований, сделать по ним выводы.

– Оформить выпускную квалификационную работу в соответствии с установленными требованиями.

– Представить ВКР к защите в установленный срок. Пройти предварительную защиту на выпускающей кафедре. Доложить основные положения ВКР Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), а также ответить на вопросы членов ГЭК и присутствующих слушателей (защита является публичной, допускаются все желающие).

ВКР должна быть представлена в форме рукописи с соответствующим иллюстрационным материалом и библиографией.

Текстовые документы ВКР оформляются в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013, ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 2.106-96, ГОСТ 2.004-88 и СК-СТО1-У-37.3-16-11.

Название темы ВКР на титульном листе должно соответствовать теме, указанной в приказе, утвержденном директором ДПИИГТУ. На титульном листе должны быть подписи выпускника, руководителя, заведующего выпускающей кафедрой и рецензента.

Выполняют ВКР на листах формата 297x210 мм с нанесенной ограничительной рамкой. При нумерации страниц ВКР учитывают, что первым листом считается страница «Содержание». Страницы «Титульный лист», «Задание», «Аннотация» не нумеруются.

Текст работы делится на разделы и подразделы. Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела. В пояснительной записке помещают необходимые иллюстрации, схемы, графики, диаграммы, фотографии, которые могут быть в компьютерном исполнении, в том числе цветные.

Графическая часть ВКР должна быть представлена чертежами. Форма представления – чертежи формата А1. Количество чертежей указано в табл. 5. Состав графической части уточняется руководителем проекта и консультантами соответствующих разделов проекта. При разработке сравнительно сложных объектов профессиональной деятельности не требуется выполнения полного комплекта графической документации. Представляются только те чертежи, которые непосредственно связаны с рассматриваемыми в ВКР вопросами.

Чертежи, используемые при защите ВКР, являются проектными документами и оформляются в соответствии со стандартом ГОСТ Р 21.1101-2013.

Слайды, используемые при защите ВКР, не являются конструкторскими документами и оформляются произвольно.

Сроки выполнения ВКР определены графиком учебного процесса и составляют 6 недель.

Для организации систематической и целенаправленной работы выпускников следует придерживаться графика подготовки ВКР.

Для организации систематической и целенаправленной работы выпускников следует придерживаться графика подготовки ВКР.

ВКР включает в себя несколько этапов.

Этап 1. Выбор темы и руководителя ВКР. Согласование и утверждение темы на заседании кафедры. Выбор литературы, составление задания на проектирование и календарного графика выполнения ВКР. Согласование и утверждение задания и календарного графика на заседании кафедры. Оформление приказа на выполнение ВКР (неделя 1).

Этап 2. Самостоятельная работа над ВКР. Выполнение ВКР по календарному графику с периодическими отчетами руководителю на консультациях, (недели 2 - 4).

Этап 3. Оформление ВКР. Проверка ВКР руководителем. Устранение недостатков работы в соответствии с замечаниями руководителя (неделя 4).

Этап 4. Выходной контроль ВКР со стороны руководителя и принятие решения по ее защите. Решение вопроса о допуске к защите ВКР принимается заведующим кафедрой по рекомендации руководителя (неделя 5).

Этап 5. Рецензирование ВКР. Защита ВКР на заседании ГЭК (неделя 6).

Защита ВКР проводится с целью определения практической и теоретической подготовленности обучающихся к профессиональной деятельности, а также их умения вести публичные дискуссии.

Защита ВКР носит публичный характер и проводится по утвержденному расписанию государственных аттестационных испытаний на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. В процессе защиты ВКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя ВКР.

К защите студент представляет пояснительную записку и чертежи, отзыв руководителя, справку об автоматизированной проверке работы в программе «Антиплагиат» и паспорт.

В начале защиты студент делает краткое сообщение (продолжительностью 5 – 7 минут) о выполненной работе.

Сообщение включает в себя:

- тему выпускной работы, обоснование ее актуальности;
- краткий анализ состояния вопроса исследования, цель и задачи, поставленные при разработке ВКР;
- направления и возможности оптимизации объекта и предмета исследования в соответствии с целью и задачами ВКР;
- сведения о конструкции, элементах новизны разрабатываемой машины (аппарата), о расчетах, выполненных в ходе разработки;
- сведения о выполнении других разделов выпускной работы;
- сведения об экономической или иной эффективности, обеспечиваемой решениями, принятыми в выпускной работе; апробации и практической реализации разработок.

При изложении сообщения все перечисленные выше разделы увязываются с графической частью.

Для иллюстрации основных положений работы студент использует сопровождение доклада в форме презентации в объеме 8 – 14 слайдов. Иллюстративный материал отражает основные положения ВКР, содержит основные выводы и предложения автора.

По окончании сообщения обучающийся отвечает на вопросы. Вопросы могут задавать как члены комиссии, так и присутствующие на защите. На поставленные вопросы магистрант обязан дать полные и исчерпывающие ответы, демонстрируя умение быстро ориентироваться в профессиональной области и уровень профессиональной подготовки.

Затем секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя на данную работу и рецензия. Далее обучающемуся предоставляется время для ответов на замечания, сделанные в отзыве и рецензии.

Результаты защиты обсуждаются на закрытом заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

В оценке учитываются: уровень подготовки студента по общенаучным, общетехническим и специальным дисциплинам; актуальность, новизна и полнота раскрытия темы исследования; полнота использования источников литературы, обоснованность и качество проведенных исследований, проектно-конструкторских разработок и расчетов; правильность выполнения чертежей, наличие или отсутствие самостоятельных решений в выполненной работе; научное и практическое значение предложений, выводов и рекомендаций, возможность внедрения в работу предприятий и организаций; четкость ответов на вопросы и аккуратность оформления работы, наличие публикаций по теме работы, а также оценки, данные руководителем и рецензентом.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются публично в тот же день после оформления протоколов заседания комиссии. ГЭК в день защиты ВКР после заполнения протоколов ГЭК по защите ВКР утверждает результаты аттестационных испытаний и принимает решение о присуждении выпускникам квалификации по соответствующему направлению подготовки.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты ВКР не позднее следующего рабочего дня после защиты. Повторное проведение защиты ВКР осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения выпускника, подавшего апелляцию.

Обучающимся, не защищавшим ВКР по уважительной причине, предоставляется возможность защиты ВКР в течение следующих 6 месяцев.

Обучающийся, не защитивший ВКР в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи получением оценки «неудовлетворительно», отчисляется из НГТУ и может защищать ВКР повторно не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет. При этом ему может быть установлена иная тема ВКР.

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья защита ВКР проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных воз-

возможностей и состояния здоровья.

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

Процедура защиты проводится в аудитории кафедры ТОТС 3204, имеющей общую площадь 120 м², достаточную для размещения рабочих мест членов ГЭК, места для защищающегося, размещения чертежей, а также дополнительных мест для лиц, желающих присутствовать на защите. Аудитория снабжена компьютером, мультимедийным проектором, позволяющим демонстрировать презентационные материалы защищающегося.

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

6.1 Основная и дополнительная литература

Таблица 7. Перечень основной литературы для подготовки ВКР

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	Технологические машины и оборудование. Руководство к выполнению магистерской выпускной квалификационной работы: учебное пособие для вузов // Сидягин А.А., А.В.Степыкин, В.М.Косырев / Н. Новгород: ГОУВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2019	50
2	Машины и аппараты химических производств: учебник для вузов / А.С. Тимонин [и др.] ; под общ.ред. А.С. Тимонина. – Калуга: Издательство «Ноосфера», 2014. – 856 с.	18
3	Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник для вузов / А.С.Тимонин[и др.]; под общ.ред. А.С.Тимонина. – Калуга: Издательство «Ноосфера», 2017. – 948 с.	15
4	Машины и аппараты химических производств: учеб.пособие для вузов / А.С. Тимонин [и др.]; под общ. ред. А.С. Тимонина. – Калуга: Издательство Н.Ф. Бочкарёвой, 2008. – 872 с.	10
5	Поникаров И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. – М.: Альфа-М, 2006. – 608 с.	45
6	Технологические расчёты машин и аппаратов химических и нефтеперерабатывающих производств. Примеры и задачи: учеб.пособие / В.М. Ульянов, А.А. Сидягин, В.А. Диков; под ред. В.М. Ульянова; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2015. – 633 с.	98
7	Ульянов В.М.Химические реакторы и печи: учеб.пособие / В.М. Ульянов; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2006. – 202 с.	169
8	Ульянов В.М.Сушильные аппараты: учеб.пособие / В.М. Ульянов; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2006. – 92 с.	167

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
9	Сидягин А.А. Колонные аппараты для массообменных процессов: учеб. пособие / А.А. Сидягин; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2009. – 102 с.	197
101	Ульянов В.М. Оборудование для отстойного разделения суспензий: учеб. пособие / В.М. Ульянов; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2013. – 88 с.	100
112	Сидягин, А.А. Расчёт и проектирование аппаратов воздушного охлаждения: учеб. пособие для вузов / А.А. Сидягин, В.М. Косырев. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2009. – 150 с.	150
12	Ульянов В.М. Грохоты: учеб. пособие / В.М. Ульянов; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2011. – 88 с.	100
13	Островский Г.М. Пневматический транспорт сыпучих материалов в химической промышленности / Г.М. Островский. – Л.: Химия, 1984. – 116 с.	6

Таблица 8. Перечень дополнительной литературы для подготовки ВКР

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	Чернобыльский И.И. Машины и аппараты химических производств / И.И. Чернобыльский [и др.]; под ред. И.И. Чернобыльского. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1975. – 456 с.	32
2	Поникаров И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. – М.: Альфа-М, 2008. – 720 с.	59
3	Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие в 2-х кн. / Н.И. Гельперин; – М.: Химия, 1981. – 812 с.	3 4
4	Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов: В 2 кн. / Ю.И. Дытнерский. – М.: Химия, 1995. Кн. 1 – 400 с., Кн. 2 – 368 с.	138 137
5	Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А. Г. Касаткин. – М.: Химия, 1973. – 784 с. То же, 2005. То же, 2009.	6 74 59
6	Плановский, А.Н. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии: учебник для вузов / А.Н. Плановский, П.И. Николаев. – М.: Химия, 1972. – 496 с. То же, 1987.	1 10
7	Вихман, Г.Л. Основы конструирования аппаратов и машин нефтеперерабатывающих заводов: учебник для студентов вузов / Г.Л. Вихман, С.А. Круглов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1978. – 328 с.	4

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
8	Конструирование и расчет машин химических производств / О.И. Гусев [и др.]; под ред. Э.Э. Кольмана-Иванова. – М.: Машиностроение, 1985. – 408 с.	2
9	Макаров, Ю.И. Технологическое оборудование химических и нефтеперерабатывающих заводов: учебник для техникумов / Ю.И. Макаров, А.Э. Генкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1976. – 368 с.	2
10	Генкин А. Э. Оборудование химических заводов / А.Э. Генкин. – М.: Высш. шк., 1986. – 279 с.	2
11	Машины и аппараты химических производств: примеры и задачи / И.В. Доманский [и др.]; под общ.ред. В.Н. Соколова. – Л.: Машиностроение, 1982. – 384 с.	213
12	Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб.пособие для вузов / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков; под ред. П.Г. Романкова. – 10-е изд. – Л.: Химия, 1987. – 576 с. То же М.: Альянс, 2005, 2007 – 576 с.	158 20 77
13	Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / Г.С. Борисов [и др.]; под ред. Ю. И. Дытнерского. – М.: Химия, 1991. – 494 с; М.: ООО ИД «Альянс», 1991. – 496 с. То же, 2007. То же, 2008.	26 98 10
14	Леонтьева А.И. Оборудование химических производств: Атлас конструкций / А.И. Леонтьева [и др.]. – М.: КолосС, 2009. – 100 с.	20
15	Машины и аппараты химических производств: лабораторный практикум / А.И. Пронин [и др.]; под ред. В.М. Ульянова. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2007. – 196 с.	210
16	Смирнов Г.Г. Конструирование безопасных аппаратов для химических и нефтехимических производств / Г.Г. Смирнов [и др.]; под общ.ред. А.Р. Толчинского. – Л.: Машиностроение, 1988. – 303 с.	5
17	Альперт Л.З. Основы проектирования химических установок: учеб.пособие для вузов / Л.З. Альперт. – М.: Высшая школа, 1982. – с.	8
18	Александров И.А. Ректификационные и абсорбционные аппараты / И.А. Александров. – М.: Химия, 1978. – 320 с.	45
19	Рамм В.М. Абсорбция газов / В.М. Рамм. – М.: Химия, 1975. – 767 с.	39
20	Капустин В.М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий: учеб.пособие для вузов / И.М. Капустин. – М.: Химия, 2012. – 440 с.	12
21	Скобло, А.И. Процессы и аппараты нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности: учебник для вузов / А.И. Скобло [и др.]. – М.: Химия, 1982. – 680 с.	25
22	Кузнецов, А.А. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности: учеб пособие для вузов / А.А. Кузнецов, С.М. Кагерманов, Е.Н. Судаков. – Л.: Химия, 1974. – 336 с.	11
23	Шубин В.С. Надёжность химических и нефтеперерабатывающих производств: учеб.пособие для вузов / В.С. Шубин. – М.: Химия, 2006. – с.	1
24	Жужиков В.А. Фильтрация. Теория и практика разделения суспензий / В.А. Жужиков. – М.: Химия, 1980. – 399 с.	10

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
25	Михеев, М.А. Основы теплопередачи / М.А. Михеев, И.М. Михеева. – М.: Энергия, 1977. – 344 с.	1
26	Таубман, Е.И. Выпаривание / Е.И. Таубман. – М.: Химия, 1982. – 328 с.	11
27	Бажан, П.И. Справочник по теплообменным аппаратам / П.И. Бажан, Г.Е. Каневец, В.М. Селиверстов. – М.: Машиностроение, 1989. – 366 с.	2
28	Муштаев, В.И. Сушка дисперсных материалов / В.И. Муштаев, В.М. Ульянов. – М.: Химия, 1988. – 352 с.	10
29	Шкоропад Д.Е. Центрифуги и сепараторы для химических производств / Д.Е. Шкоропад, О.П. Новиков. – М.: Химия, 1987. – 256 с.	9
30	Файнерман, И.А. Расчет и конструирование шнековых центрифуг / И.А. Файнерман. – М.: Машиностроение, 1981. – 133 с.	4
31	Лукьяненко, В.М. Центрифуги: справ.изд. / В.М. Лукьяненко, А.В. Таранец. – М.: Химия, 1988. – 384 с.	4
32	Проскураков В.А. Очистка сточных вод в химической промышленности / В.А. Проскураков, Л.И. Шмидт. – Л.: Химия, 1977. – 464 с.	8
33	Варгафтик, Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей / Н.Б. Варгафтик. – 2-е изд. – М.: Наука, 1972. – 720 с.	1
34	Зайцев, И.Д. Физико-химические свойства бинарных и многокомпонентных растворов неорганических веществ: справ.изд. / И.Д. Зайцев, Г.Г. Асеев. – М.: Химия, 1988. – 416 с.	5
35	Ульянов, В.М. Физико-химические характеристики веществ. Справочник проектировщика химического оборудования / В.М. Ульянов. – Н.Новгород: Нижегород. гос. тех. ун-т, 2009. – 309 с.	258
36	Воробьева, Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств / Г.Я. Воробьева – М.: Химия, 1975. – 816 с.	1
37	Пахомов В.С. Коррозия металлов и сплавов. Справочник. В 2-х кн./ В.С. Пахомов В.С. – М.: Наука и технология, 2013. – 448 с.	2 2
38	Рахмилевич З.З. Справочник механика химических и нефтехимических производств / З.З. Рахмилевич[и др.] – М.: Химия, 1985. – 592 с.	39
39	Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: примеры и задачи / М.Ф. Михалев, Н.П. Третьяков, И.А. Мильченко и др.; под общ.ред. М.Ф.Михалева. – М.: Машиностроение, 1984. – 301 с.	116
40	Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. / В.И. Анурьев; под ред. И.Н. Жестковой. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2006. Т.1 – 928 с., Т.2 – 960 с., Т.3 – 928 с.	8 8 8
41	Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета технологического и природоохранного оборудования. Справочник. В 3-х т./А.С. Тимонин.– Калуга:Изд-воН.Бочкаревой, 2002. Т.1– 852 с., Т.2 – 1028 с., Т.3 –968 с.	4 4 4
42	Лашинский, А.А. Конструирование сварных аппаратов: справочник / А.А. Лашинский. – Л.: Машиностроение, 1981. – 382 с.	126

6.2. Методические указания

Таблица 9. Методические указания для выполнения ВКР

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	Стандарт организации. Общие требования к оформлению пояснительных записок дипломных курсовых проектов СК-СТО1-У-37,3-16-11 / Н. Новгород: ГОУВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2011	Эл. версия
2	Рябова Т.А. Методические указания по курсу «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех специальностей и всех форм обучения / Н. Новгород: ГОУВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2014	150
3	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: ГОУВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 2013	200
4	Ульянов В.М. Конструкция и расчет экстракционной насадочной колонны: метод. указания / В.М. Ульянов. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2011. – 36 с.	100
5	Ульянов В.М. Конструкции и расчет фильтров: метод указания / В.М. Ульянов. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2015. – 47 с.	100
6	Ульянов В.М. Конструкции и расчет кожухотрубчатых теплообменных аппаратов: метод. указания / В.М. Ульянов. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2014. – 59 с.	100
7	Ульянов В.М. Расчет машин для измельчения материалов: метод указания / В.М. Ульянов. – Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2012. – 54 с.	100
8	Ульянов В.М. Конструкции и расчет смесителей для сыпучих материалов: метод. указания к выполнению расчетных работ по курсу «Машины и аппараты предприятий основной химии» для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 / В.М. Ульянов – НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017. – 34 с.	50

6.3 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. П.Е. Алексеева:

<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

Web of Science 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

ЭБСBOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБСZNANIUM.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 ДПИИНГТУ: <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>

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 ДПИИНГТУ:

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0- локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

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

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

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

[biblukazateli-prepodovdpi](http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateli-prepodovdpi)

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf

Периодические издания: «Периодические издания ДПИИНГТУ»; «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. Алексева

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