

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МИСИС»

Приложение 6
к ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология,
профиль Химическая технология новых
материалов

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

в форме

Выпускной квалификационной работы

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль Химическая технология новых материалов

Программа Государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) в форме выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) составлена кафедрой физической химии (ФХ) на основании требований образовательного стандарта высшего образования НИТУ МИСИС по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного решением Ученого совета НИТУ МИСИС от 18 марта 2021 г. протокол № 2-21 и введенного в действие приказом ректора № 119 о.в. от 02 апреля 2021 г., а также иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных актов Университета.

Разработчики:

Доктор физико-математических наук,
доцент по кафедре

(уч.степень, уч.звание)



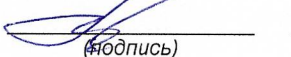
(подпись)

А.О. Родин

(И.О. Фамилия)

Кандидат физико-математических
наук, доцент по кафедре

(уч.степень, уч.звание)



(подпись)

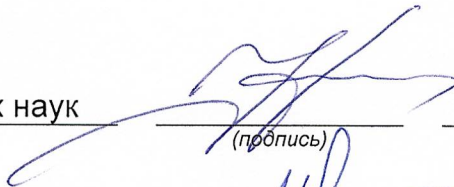
Е.А. Новикова

(И.О. Фамилия)

Рассмотрено на заседании Ученого Совета ИНМиН, протокол от 23 мая 2024 г.
№ 4-24

Директор ИНМиН,
доктор физико-математических наук

(уч.степень, уч.звание)



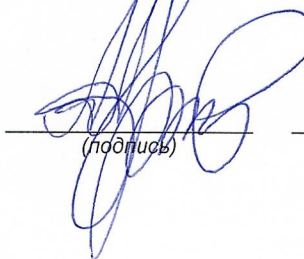
(подпись)

С.Д. Калошкин

(И.О. Фамилия)

Председатель методической
комиссии ИНМиН, кандидат физико-
математических наук

(уч.степень, уч.звание)



(подпись)

Д.А. Подгорный

(И.О. Фамилия)

ВВЕДЕНИЕ

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология, профиль Химическая технология новых материалов.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства новых материалов различного состава, изучения структуры и свойств материалов, их использования и применения в различных областях, в том числе в медицине; в сфере технологического обеспечения производства новых материалов и изделий, содержащих композиционные материалы, полимеры, в сфере измерения параметров и модификации свойств композиционных материалов, в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, в исследовании функциональных систем).

40 Сквозные виды деятельности в промышленности (в сферах: фундаментальных основ физики живых систем и физико-химической биологии, применения диагностического и лечебного оборудования, участия в инновационных и опытно-конструкторских разработках; эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения; мониторинга параметров материалов; мониторинга состояния окружающей среды).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Основные виды профессиональной деятельности, в которых могут работать выпускники данной ОПОП ВО:

26.028 Специалист в области синтеза полимерных и композиционных материалов;

40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

1 ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Целью государственной итоговой аттестации в форме защиты ВКР является подтверждение соответствия уровня сформированности компетенций обучающегося требованиям образовательного стандарта высшего образования НИТУ МИСИС по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, в рамках обозначенных ниже компетенций.

2 Место ГИА в структуре ОПОП ВО

Продолжительность преддипломной практики – 2 недели.

Продолжительность подготовки ВКР – 6 недель.

Срок проведения ГИА в соответствии с графиком учебного процесса.

Сроки преддипломной практики, подготовки ВКР и проведения ГИА регламентируются учебным планом.

3 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ПРОВЕРЯЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГИА

3.1 Компетенции, оцениваемые при выполнении и защите ВКР
ВКР направлена на оценку следующих компетенций выпускника:

Универсальные компетенции (УК):

Код компетенции	Название компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
УК-3	Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах
УК-11	Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества; проявлять нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму, коррупционному

Код компетенции	Название компетенции
	поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код компетенции	Название компетенции
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии
ОПК-4	Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы
ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями

Профессиональные компетенции (ПК):

Код компетенции	Название компетенции
ПК-1	Способен проводить лабораторные и фундаментальные исследования полимерных и композиционных материалов
ПК-2	Способен организовывать проведение лабораторных исследований синтезированных полимерных и композиционных материалов
ПК-3	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Код компетенции	Название компетенции
ПК-4	Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок

3.2 Критерии оценки компетенций выпускника:

Универсальные компетенции (УК)

Код компетенции	Критерии для оценки компетенций
УК-1	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-2	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
УК-3	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР во всех разделах ВКР: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы», «Список использованных источников» и «Приложения»; - оценивается при защите ВКР.
УК-4	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР во всех разделах ВКР: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы», «Список использованных источников» и «Приложения»; - оценивается при защите ВКР.
УК-5	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «Введение» и «1 Аналитический обзор литературы»; - оценивается при защите ВКР.
УК-6	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-7	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования»; - оценивается при защите ВКР.
УК-8	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-9	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования»; - оценивается при защите ВКР.

Код компетенции	Критерии для оценки компетенций
УК-10	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
УК-11	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «Введение» и «1 Аналитический обзор литературы»; - оценивается при защите ВКР.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код компетенции	Критерии для оценки компетенций
ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР во всех разделах ВКР: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы», «Список использованных источников» и «Приложения»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе ВКР «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-3	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе ВКР «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-4	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-5	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.

Профессиональные компетенции (ПК):

Код компетенции	Критерии для оценки компетенций
ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-2	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-3	<ul style="list-style-type: none"> - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»;

Код компетенции	Критерии для оценки компетенций
	- оценивается при защите ВКР.
ПК-4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.

4 ОБЪЕМ ИА (ГИА)

Общая трудоемкость ИА (ГИА) устанавливается Учебным планом.

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	часов	ЗЕТ
Общая трудоемкость	324	9
Самостоятельная работа обучающегося	288	8
Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР	72	2
Выполнение ВКР	180	5
Подготовка к защите ВКР	36	1
Контактная работа обучающегося	36	1
Работа с руководителем ВКР	26	0,722
Работа с консультантами	2	0,056
Предзащита ВКР	4	0,111
Защита ВКР	4	0,111
Итого	324	9

5 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВКР

ВКР должна содержать разделы, позволяющие оценить все компетенции, указанные в таблицах п.3.

№ и название разделов ВКР	Краткая характеристика раздела	Код компетенции
Титульный лист	Стандартная форма, в которую вводятся сведения о теме ВКР, студенте, руководителе(-ях) и консультантах, а так же содержит поля подписи студентом, руководителем (ями), консультантами, контролерами, зав.кафедрой и директором института.	УК-3; УК-4; ОПК-1
Задание на ВКР	Стандартная форма, выдаваемая на кафедре и заполняемая совместно студентом, руководителем и консультантами. Утверждается зав.кафедрой.	УК-3; УК-4, ОПК-1
Аннотация	Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчивается	УК-3; УК-4, ОПК-1

№ и название разделов ВКР	Краткая характеристика раздела	Код компетенции
	<i>стандартным информационным абзацем об объеме ВКР и её характеристиках.</i>	
<i>Содержание</i>	<i>Перечень наименований всех разделов и подразделов ВКР, кроме титульного листа, задания на ВКР и аннотации.</i>	<i>УК-3; УК-4, ОПК-1</i>
<i>Введение</i>	<i>Краткая характеристика научно-технической проблемы, решению которой посвящена ВКР.</i>	<i>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-11, ОПК-1, ПК-1; ПК-2</i>
<i>1 Аналитический обзор литературы</i>	<i>Обзор сведений и критический анализ опубликованных работ по тематике ВКР. Завершается подразделом «Постановка цели и задач ВКР».</i>	<i>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-11, ОПК-1, ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4</i>
<i>2 Материалы, методы и методики исследования*</i>	<i>Излагаются сведения о используемых материалах, экспериментальных методах и методиках, технологических процессах, оборудовании и сведения о параметрах оборудования.</i>	<i>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-7; УК-8, УК-9, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1; ПК-2, ПК-3; ПК-4</i>
<i>3 Результаты и их обсуждение**</i>	<i>Приводятся полученные в ВКР данные, результаты исследования, их анализ. Сопоставление результатов с аналогичными литературными данными.</i>	<i>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1; ПК-2, ПК-3, ПК-4.</i>
<i>Выводы</i>	<i>Кратко и четко формулируются основные результаты работы</i>	<i>УК-2; УК-3; УК-4; УК-10; ОПК-1, ОПК-4</i>
<i>Список использованных источников</i>	<i>Библиографическое описание всех литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР</i>	<i>УК-3; УК-4; ОПК-1</i>
<i>Приложения***</i>	<i>Включаются дополнительный иллюстративный материал, программы ЭВМ, чертежи технологической оснастки и т.д.</i>	<i>УК-3; УК-4; ОПК-1; ОПК-5</i>
<p><i>Примечания:</i></p> <p><i>* Допускается изменение формулировки (например, «Материалы и методы исследования»);</i></p> <p><i>** Допускается деление раздела на два: «3 Результаты» и «4 Обсуждение результатов»;</i></p> <p><i>*** Необязательный раздел ВКР. Необходимость и количество приложений определяется по согласованию с руководителем ВКР</i></p>		

Объем текстовой части ВКР, оформленной в соответствии с требованиями ЕСКД, должен составлять:
не менее 40 страниц формата А4.

Рекомендуемый объем графического материала должен составлять:
- в форме презентации, используемой для представления работы в ГЭК – не менее 10 слайдов.

Допускаются использование любых иллюстративных материалов, натуральных образцов и моделей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

6.1 Рекомендуемая литература

а) Основная

1. Жуховицкий А.А., Шварцман Л.А. Физическая химия. – М.: Металлургия, 2005. – 350 с
2. Бокштейн Б.С. Диффузия в металлах: – М.: Металлургия, 1978. – 248 с.
3. Бокштейн Б.С., Менделев М.И., Похвиснев Ю.В. Физическая химия: термодинамика и кинетика. М.: Издательский дом МИСиС, 2012. – 257 с.
4. Бокштейн Б.С., Ярославцев А.Б. Диффузия атомов и ионов в твердых телах. М.: МИСиС, 2005.
5. Захаров А.М. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. – М.: Металлургия, 1990. – 240 с.
6. Захаров А.М. Диаграммы состояния четверных систем. – М.: Металлургия, 1964.
7. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. / Уманский Я.С., Скаков Ю.А., Иванов А.Н., Расторгуев Л.Н. – М.: Металлургия, 1982. – 632 с.
8. Лившиц Б.Г., Крапошин В.С., Линецкий Я.Л. Физические свойства металлов и сплавов. – М.: Металлургия, 1980. – 320 с.
9. Горелик С.С., Скаков Ю.А. Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. – М.: МИСиС, 2002.
10. Палатник Л.С., Ландау А.И. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах. – Изд. Харьковского университета. – 1961.
11. Модели и алгоритмы технологических процессов получения новых материалов. Учебное пособие. Головатый Ю.П., Косушкин В.Г., Емельянов С.Г., Червяков Л.М., Костишин В.Г., Кожитов Л.В., Бебенин В.Г. Юго-Запа. Гос. ун-т. Курск 2014. – 283 с.
12. Костиков В.И. Физико-химические основы технологии композиционных материалов. Учебное пособие. М.: Изд. дом МИСиС. 2010
13. Штремель М.А. Разрушение. Книга 1 Разрушение материала. – М. Издательский дом МИСиС, 2014.
14. Новые материалы /Сб. под редакцией Ю.С. Карабасова. - М.: МИСиС, 2002.
15. Лившиц Б.Г. Металлография. – М.: Металлургия, 1990. – 336 с.

б) Дополнительная

11. Ч. Киттель, Статистическая термодинамика, М.Наука, 1977, – 336 с. Ашкрофт Н., Мермин П. Физика твёрдого тела. – М.: “Мир”, 1979.
12. Физическое металловедение. / Ред. Р.У.Кан и П. Хаазен. - в 3-х томах. – М.: Металлургия. 1987
13. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. М. «Альянс». 2004.
14. Металловедение. Учебник. В 2-х томах. // Коллектив авторов под общей ред. В.С. Золоторевского. М.: Издательский Дом МИСиС, 2009.
15. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. М.: Мир, 1979.

16. Уманский Я.С, Скаков Ю.А. Физика металлов. – М.: Атомиздат, 1978. – 352 с.
17. Золотаревский В.С. Механические свойства металлов. – М.: МИСиС. 1998, 400 с.
18. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц, Статистическая физика, Физматлит. 2002. – 352 с.
19. П.Эткинс, Физическая химия 1, М.Мир.1980. – 580 с.
20. П.Эткинс, Физическая химия 2, М.Мир.1980. – 581 с.
21. И.Пригожин, Д.Кондепуди, Современная термодинамика, М.Мир.2002.
22. Абрамов Н. Н., Белов В. А., Гершман Е. И., Калошкин С. Д. Современные методы исследований функциональных материалов: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' М.: Изд-во МИСиС, 2011
23. Белашенко Д.К. Компьютерное моделирование жидких и аморфных веществ. М.: Изд. МИСиС, 2005
24. Белашенко Д.К. Компьютерные методы в физике и физической химии: лаб. практикум М.: Изд-во МИСиС, 2012
25. Введенский В.Ю., Лилеев А.С., Перминов А.С. Экспериментальные методы физического материаловедения: монография М.: Изд-во МИСиС, 2011.
26. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – М.: Наука, 1978.
27. Иродов И.Е. Сборник задач по атомной и ядерной физике. – М.: Атомиздат, 1976.
28. Арсенкин А. М., Быкова Ю. С., Горшенков М. В., Калошкин С. Д. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов: учебно-метод. пособие: М.: Изд-во МИСиС, 2010
29. Страумал Б.Б. Фазовые переходы на границах зерен. – М.: Наука, 2003. – 327 с.
30. Белашенко Д.К. Физическая химия. Раздел: Основы квантовой механики и теории химической связи. -М. МИСИС. 1976, - 72 с.

в) Методические указания

31. ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
32. Правилами оформления выпускных квалификационных работ. /Н.В. Каретникова; под. ред. Т.М. Полховской. – М.: МИСиС, 2015.

6.2 Методические рекомендации

Цель ВКР любого уровня образования – доказательство приобретенных компетенций, в том числе и умения самостоятельно решать конкретные научно-технические задачи, соответствующие уровню подготовки выпускника, и обосновывать свои решения и выводы.

При изложении текста ВКР должны быть соблюдены основные требования:

- четкость и логическая последовательность изложения;
- убедительная аргументация;
- краткость и точность формулировок, исключающая возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- использование общепринятой терминологии, установленной в межгосударственных или национальных стандартах РФ;
- текст излагается в безличной форме.

ВКР оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и «Правилами оформления выпускных квалификационных работ».

Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:

Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:

- Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):

Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):

- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <https://apps.webofknowledge.com>;
- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <https://www.scopus.com/>;
- наукометрическая система InCites <https://apps.webofknowledge.com>;
- научные журналы издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>.

Для выполнения ВКР необходима литература, имеющаяся в библиотеке университета в бумажном или электронном виде, в количестве, установленном Программой, аудитория, позволяющая вести выпускнику работу по проектированию (оборудованная компьютерами и соответствующим программным обеспечением) не менее 6 (шести) часов в неделю, Б-316 (компьютерный класс, комплект учебной мебели, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 20 шт., Лицензионное ПО: LabVIEW 2009 , Electronic WorkBench; MATLAB SIMULINK 10.1.)

Для выполнения ВКР необходима литература, имеющаяся в библиотеке Университета в бумажном или электронном виде, в количестве, установленном данной Программой, аудитория, позволяющая вести выпускнику работу по проектированию (оборудованная компьютерами и соответствующим программным обеспечением) не менее 6 (шести) часов в неделю, Б-316 (компьютерный класс, комплект учебной мебели, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 20 шт., Лицензионное ПО: LabVIEW 2009 , Electronic WorkBench; MULTISIM 10.1.)

Для защиты ВКР необходима аудитория, обеспеченная мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, компьютер, экран). Число посадочных мест и площадь аудитории должна позволять разместить в ней ГЭК и не менее 10 слушателей.

8.1 Текущий контроль выполнения ВКР

Текущий контроль выполнения ВКР обучающимся осуществляется руководителями ВКР и организуется заведующим выпускающей кафедры под контролем директора института. В качестве средства текущего контроля используется график выполнения ВКР, заполняемый руководителем ВКР еженедельно.

Примерная форма Графика выполнения ВКР:

[illegible]

В случае выполнения графика ВКР менее чем на 20 % по истечению 80 % времени, отведенного на ВКР, студент может быть отчислен за невыполнение графика ВКР по решению директора института на основании служебной записки заведующего кафедрой или руководителя ВКР.

8.2 Предзащита и допуск к защите ВКР

Не позднее чем за 1 неделю до защиты ВКР должна быть представлена на выпускающую кафедру для проверки и предзащиты. Целью предзащиты является определение степени готовности ВКР к защите (полнота объема выполненного задания, качество выполнения графического материала), подготовка выпускника к защите.

К предзащите допускаются ВКР, прошедшие нормоконтроль, и имеющие отзыв руководителя ВКР с рекомендуемой оценкой, а также рецензию. Кроме того, ВКР должна пройти проверку на объем заимствования, который не должен превышать 25 %. По результатам проверки формируется справка из системы обнаружения текстовых заимствований «Антиплагиат».

Предзащита ВКР проводится комиссией, назначаемой устным или письменным распоряжением заведующего кафедрой. В ее состав входят заведующий кафедрой и 2-3 преподавателя кафедры, одним из которых должен быть руководитель ВКР. Время проведения предзащиты назначается заведующим кафедрой.

На предзащите заслушивается доклад, могут быть заданы вопросы, направленные на проверку знаний и приобретение навыков публичной защиты выпускником. По результатам предзащиты заведующий кафедрой ставит свою подпись на ВКР, которая является допуском к защите.

Допуск к защите дипломной работы выполняется на основании результатов предзащиты заведующим кафедрой, что подтверждается его подписью в ВКР, при наличии виз лица, отвечающего за нормоконтроль, и лиц, отвечающих за руководство соответствующими разделами ВКР, положительного заключения по результатам проверки на объем заимствования.

8.3 Защита ВКР

Перед защитой председатель и члены ГЭК должны ознакомиться с порядком проведения ГИА в форме защиты ВКР, критериями и показателями оценки ВКР, указанными в настоящей Программе.

Заседание ЭК (ГЭК) может состояться при участии не менее 2/3 её членов.

Структура защиты приведена в таблице:

Наименование этапа защиты ВКР	Время, мин
1 Представление ВКР секретарем ГЭК: ФИО обучающегося, тема ВКР, руководитель ВКР, выпускающая кафедра, место и статус прохождения преддипломной практики	1-5
2 Доклад	10
3 Вопросы членов ГЭК и ответы обучающегося	7-15
4 Выступления (при наличии желающих)	0-5
5 Оглашение секретарем ГЭК среднего балла за период обучения, рецензии, отзыва руководителя и рекомендуемой оценки	2-10
Итого	20-40

Доклад должен отражать основные цели и актуальность темы ВКР, краткое содержание разделов и достигнутые результаты, выводы по ВКР в целом и относительно поставленных целей.

Каждый член ГЭК имеет право задать обучающемуся не более 3 (трех) вопросов, имеющих отношение к выполненной ВКР, позволяющих пояснить или раскрыть ее содержание, уточнить доклад или порядок выполнения ВКР. После получения ответа на каждый вопрос секретарь ГЭК фиксирует сам вопрос и удовлетворенность ответом на поставленный вопрос членов ГЭК (удовлетворены / не удовлетворены).

Оценка результатов защиты ВКР.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждый член ГЭК должен оценить защиту по следующим критериям по пятибалльной шкале (1-5):

Критерий	Оценка
1 Актуальность, перспективность, научная и/или практическая значимость работы	
2 Соответствие работы критериям оценки компетенций выпускника	
3 Доклад	
4 Качество ответов на поставленные вопросы	
Итоговая оценка члена ЭК (ГЭК) (среднее арифметическое)	

Оценка проводится каждым членом ГЭК, присутствующим на защите ВКР, по каждому обучающемуся (Приложение А- Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

Итоговая оценка ГЭК выпускника определяется арифметически по следующей формуле

$$A = \frac{\sum C + C_1}{K + 1},$$

где C - оценка, выставленная членом ГЭК;

C_1 - оценка, рекомендуемая руководителем ВКР;

K - количество членов ГЭК.

В зависимости от полученных результатов итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей, представленной ниже

Итоговая оценка	Результаты расчетов
Отлично	$\geq 4,5$
Хорошо	$\geq 3,5 - < 4,5$
Удовлетворительно	$\geq 2,5 - < 3,5$
Неудовлетворительно	$< 2,5$

Результат ГИА (полученная оценка) утверждается простым голосованием членов ГЭК по каждому студенту. При равном количестве голосов решающее право

голоса отдается председателю ГЭК (Приложение В - Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» подтверждают соответствие компетентности выпускника установленным требованиям и означают успешное прохождение аттестационного (государственного аттестационного) испытания.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР

ВЕДОМОСТЬ
заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль Химическая технология новых материалов

от «___» _____ 20__ г.

(полностью Ф.И.О. члена ГЭК)

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Акаде- мическая группа	Форма обуче- ния очная	О Ц Е Н К И							Примечания, рекомендации
				сред. балл	отзыв руко- води- теля	оценка члена ГЭК					
						поясни- тельная записка	демонстра- ционный материал	доклад	дискуссия	ОБЩАЯ	
1				—, —							
2				—, —							
3				—, —							
4				—, —							
5				—, —							
6				—, —							
7				—, —							
8				—, —							
9				—, —							
10				—, —							

(подпись члена ГЭК)

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР

ВЕДОМОСТЬ
заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль Химическая технология новых материалов

от «___» _____ 20__ г.

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Акаде- мичес- кая группа	Форма обуче- ния очная	О Ц Е Н К И										ОБЩАЯ ОЦЕНКА	Примечания, рекомендации
				сред- ний балл	отзыв руководи- теля	Фамилия И.О. членов ГЭК									
						председатель	:	:	:	:	:	:	:		
1				—, —											
2				—, —											
3				—, —											
4				—, —											
5				—, —											
6				—, —											
7				—, —											
8				—, —											
9				—, —											
10				—, —											
подписи членов ГЭК															

(подпись)

_____._____._____.
(И.О. Фамилия)

Председатель ГЭК