

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Султанова Д.Ш.

« 30 » 05 2022 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Специальность 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий»

Специализация «Технология пиротехнических средств»

Квалификация выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТИПиКМ

Казань, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 907 от 07.08.2020 г.

по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

и в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ специалитета ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» для набора обучающихся 2022 г.

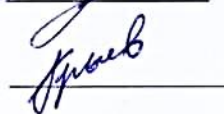
Разработчик программы:

Зав. кафедрой ТИПиКМ, профессор



Т. В. Бурдикова

Доцент кафедры ТИПиКМ



Р. А. Крыев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТИПиКМ, протокол от 26.05.2022 г. № 9

Зав. кафедрой ТИПиКМ, профессор



Т. В. Бурдикова

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Л. А. Китаева

1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- в) определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» по специализации «Технология пиротехнических средств» и включает в себя: подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена; выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу специалитета по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» по специализации «Технология пиротехнических средств» должен обладать следующими компетенциями, достичь следующих индикаторов компетенций:

Универсальными (УК):

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
УК-1.2	Умеет находить и применять информацию, необходимую для критического анализа проблемных ситуаций
УК-1.3	Владеет навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1	Знает методы постановки проектных задач и способы их решения через проектное управление
УК-2.2	Умеет планировать и мониторить реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом ресурсов и рисков
УК-2.3	Владеет навыками оценки качества и эффективности проекта, обоснования инфраструктурных условий его внедрения и продвижения
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1	Знает принципы командообразования и лидерства, закономерности стратегирования командной деятельности
УК-3.2	Умеет руководить разработкой стратегии команды, планировать и корректировать ее работу с учетом индивидуальных и корпоративных интересов
УК-3.3	Владеет навыками делегирования полномочий членам команды и оценки их результативности, развития человеческого потенциала, построения функционального взаимодействия
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-4.1	Знает возможности и инструменты современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке
УК-4.2	Умеет применять широкий спектр современных коммуникативных технологий в профессиональной сфере, использовать приемы и методы различных коммуникаций адекватно задачам совместной академической и профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке
УК-4.3	Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий, включая информационно-коммуникационные, для взаимодействия в академической и профессиональной среде, в том числе на иностранном языке
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-5.1	Знает и понимает сущность и закономерности динамики межкультурных взаимодействий в обществе через призму историко-философского осмысления
УК-5.2	Умеет диагностировать проблемные ситуации межкультурного взаимодействия, применять технологии кросс-культурного менеджмента в профессиональной деятельности
УК-5.3	Владеет навыками конструктивного профессионального и социального взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни
УК-6.1	Знает основные методики оценки своих ресурсов и потребностей, способы самосовершенствования и траектории образования в течение всей жизни
УК-6.2	Умеет определить приоритеты личной и профессиональной эффективности на основе самооценки, построить индивидуальную стратегию профессионально-личностного развития в течении всей жизни
УК-6.3	Владеет навыками управления собственной профессиональной деятельностью, основанной на адаптации к мобильному рынку труда, индивидуальной стратегии профессионально-личностного развития в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.1	Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
УК-7.2	Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
УК-7.3	Владеет навыками укрепления индивидуального здоровья 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-8.1	Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
УК-8.2	Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению
УК-8.3	Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-9.1	Знает базовые понятия дефектологии
УК-9.2	Умеет использовать в профессиональной деятельности знания о людях с особенностями развития
УК-9.3	Владеет навыками профессиональной и социальной коммуникации в инклюзивной среде
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10.1	Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
УК-10.2	Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений
УК-10.3	Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками

УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-11.1	Знает сущность, понятие и задачи противодействия коррупции и предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности; требования законодательства в области противодействия коррупции
УК-11.2	Умеет предупреждать коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к коррупционным правонарушениям
УК-11.3	Владеет навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону

Общепрофессиональными (ОПК):

ОПК-1	Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Знает фундаментальные законы и понятия математических, естественнонаучных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач, основы проектирования технических объектов, закономерности протекания химических превращений в масштабах промышленного оборудования
ОПК-1.2	Умеет применять законы и понятия математических, естественнонаучных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач, закономерности протекания химических превращений, планировать и ставить научный эксперимент, обрабатывать результаты измерений, применять фундаментальные физические законы для решения инженерных задач
ОПК-1.3	Владеет навыками применения законов и понятий математических, естественнонаучных и инженерных знаний, методами исследования физико-химических свойств материалов и изделий в соответствии со спецификой специальности, навыками работы с измерительными приборами и математическими методами обработки экспериментальных результатов, навыками компьютерного моделирования
ОПК-2	Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование при проведении научного и технологического эксперимента, проводить обработку и анализ полученных результатов;
ОПК-2.1	Знает фундаментальные законы и понятия химии и химической технологии, методику проектирования химико-технических систем, источники научно-технологической информации в профессиональной сфере, теоретические основы различных методов анализа
ОПК-2.2	Умеет выбрать оптимальный метод анализа в зависимости от объекта и поставленной задачи, а также обосновать свой выбор, проводить анализ соединения с использованием химических, аналитических и физико-химических методов разработать

	технологии химической реакции в ходе ее логического проектирования и постановки технологического эксперимента
ОПК-2.3	Владеет методами математической статистики для обработки результатов активного и пассивного эксперимента, навыками проведения химического и физико-химического анализа, интерпретации полученных результатов, представления результатов анализа
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
ОПК-3.1	Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли
ОПК-3.2	Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи
ОПК-3.3	Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен организовывать самостоятельную и коллективную производственную и научно-исследовательскую деятельность, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;
ОПК-4.1	Знает методы управления человеческими ресурсами, формулировки целей и задачи исследования, критерии оценки результатов исследования
ОПК-4.2	Умеет формулировать цели и задачи научного и практического исследования, проводить научные исследования в соответствующей области знаний, науки и техники, проводить оценку возможности применения организационно-управленческих и технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок
ОПК-4.3	Владеет навыками управления трудовым коллективом и производственными процессами, организации самостоятельной и коллективной производственной и научно-исследовательской деятельности, разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок

Профессиональными (ПК):

Тип задач проф. деятельности:	научно-исследовательский
ПК-2	Способен создавать типовые и новые пиротехнические составы (твердые пиротехнические топлива), используя знания о механизмах горения гетерогенных конденсированных систем, обеспечивающих при горении требуемый специальный эффект
ПК-2.1	Знает об основных направлениях использования пиротехнических составов в военной технике и народном хозяйстве, об эффектах, сопровождающих горение пиротехнических составов, и возможностях их практического использования, о количественной теории возникновения и развития самораспространяющихся физико-химических процессов горения, о принципах и подходах создания типовых и новых пиротехнических составов, обеспечивающих при горении получение требуемого специального эффекта

ПК-2.2	Умеет обосновывать выбор исходных компонентов и двойных смесей, компоновать типовые и новые пиротехнические составы с требуемыми характеристиками
ПК-2.3	Владеет методами расчета характеристик горения пиротехнических составов, методами определения свойств пиротехнических составов
ПК-4	Способен планировать и проводить эксперимент по разработке пиротехнических составов (твердых пиротехнических топлив), обрабатывать и анализировать полученные результаты, с использованием информационных технологий
ПК-4.1	Знает методологию планирования и оптимизации параметров эксперимента, методы анализа результатов эксперимента, о современных информационных технологиях анализа больших баз данных и программах расчета основных характеристик пиротехнических составов
ПК-4.2	Умеет подбирать рациональные методы осуществления эксперимента, оценивать его трудоемкость, получать необходимый объем данных при наименьшем количестве опытов, проводить расчеты термодинамических характеристик горения пиротехнических составов и анализа полученных результатов с точки зрения оценки возможных характеристик горения и вероятности достижения целевого эффекта
ПК-4.3	Владеет навыками планирования эксперимента, математической обработки полученных данных и их интерпретации при разработке и оптимизации рецептур многокомпонентных пиротехнических составов
Тип задач проф. деятельности:	технологический (основной)
ПК-1	Способен проектировать технологический процесс пиротехнического производства, с использованием автоматизированных систем и информационных технологий
ПК-1.1	Знает основные методы и технологические приемы изготовления пиротехнических составов и изделий, основные типы и конструкции машин и аппаратов пиротехнического производства, о современных принципах обеспечения взрыво- и пожаробезопасности пиротехнических производств, основы расчета материалоемкости и трудоемкости изготовления пиротехнических изделий
ПК-1.2	Умеет на практике применять методологию построения химико-технологических процессов, проектировать технологический процесс пиротехнического производства, в том числе с использованием автоматизированных систем и информационных технологий
ПК-1.3	Владеет методами расчета основного технологического оборудования для всех стадий технологического процесса
ПК-5	Способен анализировать технологический процесс, использовать современные методы управления качеством готовой продукции в соответствии с требованиями международных и отечественных стандартов качества
ПК-5.1	Знает принципы построения, типовые схемы технологических процессов, современные методы управления качеством готовой продукции, международные и отечественные стандарты качества

ПК-5.2	Умеет использовать современные системы управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных и отечественных стандартов качества
ПК-5.3	Владеет методологией проектирования и анализа технологических процессов как объекта управления, принципами функционирования систем управления качеством готовой продукции
Тип задач проф. деятельности:	организационно-управленческий
ПК-6	Способен принимать управленческие решения в области организации трудовой деятельности
ПК-6.1	Знает технические, организационно-экономические и научные основы организации трудовой деятельности, теоретические основы и методы управления мотивацией и стимулированием трудовой деятельности, этические нормы деловых отношений, основы делового общения, принципы и методы организации деловых коммуникаций
ПК-6.2	Умеет организовывать работу подчиненных, находить и принимать управленческие решения в области организации трудовой деятельности
ПК-6.3	Владеет навыками реализации управленческих решений по организации деятельности коллектива, созданию комфортных условий труда, реализации технологии управления коллективом
Тип задач проф. деятельности:	проектный
ПК-3	Способен создавать, используя основные принципы конструирования, пиротехнические изделия с заданными характеристиками
ПК-3.1	Знает основные принципы конструирования пиротехнических изделий, материалы, применяемые для изготовления корпусов пиротехнических изделий, устройство и принцип действия типовых узлов пиротехнических изделий, методы испытаний и контроль качества составов, отдельных узлов и пиротехнических изделий, методы оценки технологичности конструкции пиротехнических изделий
ПК-3.2	Умеет проводить расчет необходимой силы света пламени, дальности видимости пиротехнического пламени, массы вышибного заряда и высоты подъема изделия, силы состава, удельного импульса, надежности пиротехнических узлов и изделий
ПК-3.3	Владеет основными методами расчета габаритно-весовых характеристик пиротехнических зарядов, прочностных характеристик корпусов пиротехнических изделий

4. Программа государственного экзамена

В ООП по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» по специализации «Технология пиротехнических средств» определены следующие требования к государственному экзамену:

– государственный экзамен проводится по дисциплинам, имеющим определяющее значение для профессиональной подготовки выпускника, в

виде междисциплинарного экзамена с целью оценки знаний, умений и приобретенных компетенций.

– в программу междисциплинарного экзамена включен материал дисциплин, обеспечивающих основу формирования следующих компетенций выпускника ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3).

4.1 Требования к результатам обучения

В результате освоения ООП обучающийся должен:

1) Знать:

- основные направления использования пиротехнических составов в военной технике и народном хозяйстве;
- эффекты, сопровождающие горение пиротехнических составов;
- возможности практического использования пиротехнических составов;
- количественную теорию возникновения и развития самораспространяющихся физико-химических процессов горения;
- принципы и подходы создания типовых и новых пиротехнических составов, обеспечивающих при горении получение требуемого специального эффекта;
- основные принципы конструирования пиротехнических изделий;
- материалы, применяемые для изготовления корпусов пиротехнических изделий;
- устройство и принцип действия типовых узлов пиротехнических изделий;
- методы испытаний и контроль качества составов, отдельных узлов и пиротехнических изделий;
- методы оценки технологичности конструкции пиротехнических изделий.

2) Уметь:

- обосновывать выбор исходных компонентов и двойных смесей;
- компоновать типовые и новые пиротехнические составы с требуемыми характеристиками;
- проводить расчет необходимой силы света пламени;
- проводить расчет дальности видимости пиротехнического пламени;
- проводить расчет массы вышибного заряда;
- проводить расчет высоты подъема изделия;
- проводить расчет силы состава;
- проводить расчет удельного импульса;
- проводить расчет надежности пиротехнических узлов и изделий.

3) Владеть:

- методами расчета характеристик горения пиротехнических составов;
- методами определения свойств пиротехнических составов;
- методами расчета габаритно-весовых характеристик пиротехнических зарядов,
- методами расчета прочностных характеристик корпусов

пиротехнических изделий.

5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

5.1 Цели и задачи ВКР

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО.

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов обозначенных в ВКР;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Для реализации поставленных целей обучающийся в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

- 1) обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость;
- 2) изучить и систематизировать справочную и научную литературу, нормативно-техническую документацию, провести патентный поиск по выбранной теме;
- 3) обосновать выбор объектов и методов исследования;
- 4) собрать необходимый материал и провести расчетные и/или экспериментальные исследования;
- 5) изложить и аргументировать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, проблемам, рассматриваемых в ВКР;
- 6) провести технико-технологическую, метрологическую, экологическую, экономическую оценку эффективности использования предлагаемых в ВКР решений;
- 7) сделать выводы по итогам работы и дать рекомендации по дальнейшему использованию предложенного в ВКР продукта.

5.2 Общие требования к ВКР

ВКР представляет собой итог самостоятельной творческой работы студента, на основании защиты которого государственная аттестационная комиссия определяет уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности и принимает решение о присуждении ему квалификации специалиста.

ВКР инженера может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР *исследовательского типа* в качестве основного результата может содержать рецептуру пиротехнического состава, отработанный режим его

изготовления, конструкцию изделия, выявленные зависимости влияния различных факторов на характеристики состава.

ВКР *проектного типа* в качестве основного результата должна иметь описание и расчетно-теоретическое обоснование усовершенствованного технологического процесса изготовления пиротехнического состава, изделия или комплектующих применительно к конкретному существующему производству.

ВКР *комбинированного типа* может представлять собой проектную работу с экспериментальным обоснованием проектного предложения по усовершенствованию технологического процесса или исследовательскую работу с отдельными элементами разработки промышленного технологического процесса в рамках существующего или вновь создаваемого производства конкретного изделия.

Студент является полноправным автором выпускной работы, единолично отвечающим за соответствие содержания выполненной работы заданию, наличие в нём необходимых элементов новизны, правильность расчётов, обоснованность всех её частей и своевременное, в соответствии с заданием, выполнение каждого из разделов и работы в целом.

ВКР инженера должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в исследовании;
- работа должна быть структурирована, иметь логическую завершенность, обоснованность сделанных выводов и предложений;
- положения, выводы и рекомендации, сделанные в ходе реализации ВКР должны опираться на актуальные и официальные статистические данные и источники, действующие нормативно-правовые акты и законы, стратегии развития, принятые государственными органами РФ;
- в структуре ВКР должны быть выделены теоретическая, расчетная, аналитическая части, выводы и рекомендации;
- в работе должны быть соблюдены правила цитирования и заимствования;
- в работе расчетная часть должна быть выполнена с применением соответствующего программного обеспечения.

В целом структура, содержание, объем работы, последовательность ее выполнения, правила и требования к ее оформлению определены методическими указаниями, подготовленными на выпускающей кафедре.

5.3 Требования к содержанию основной части ВКР

Пояснительная записка ВКР должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- лист нормоконтролера;
- реферат;

- перечень условных обозначений, символов, терминов (при необходимости);
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и выполняется на листе формата А4 при помощи печатающих устройств ЭВМ.

На титульном листе указываются тема ВКР, инициалы и фамилии разработчика руководителя, а также всех консультантов и заведующего профилирующей кафедрой с подписью о допуске к защите ВКР.

Название темы ВКР на титульном листе должно совпадать с названием темы, утвержденной приказом КНИТУ.

Перенос слов на титульном листе не разрешается. Точка в конце заголовка не ставится.

Реферат содержит сведения:

- об объёме работы;
- о количестве иллюстраций, таблиц;
- о количестве использованных источников;
- перечень ключевых слов;
- собственно, текст реферата, отражающий объект исследования, цель работы, метод исследования и аппаратуру, полученные результаты и их новизну, степень внедрения, рекомендации по внедрению результатов работы, эффективность, область применения, основные конструктивные и технико-экономические характеристики.

Общий объём реферата должен быть не более одной страницы.

В структурном элементе «Содержание» приводят порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, пунктов (при необходимости) и приложений. После заголовка каждого из структурных элементов приводят номер страницы пояснительной записки, на которой начинается данный структурный элемент.

Содержание включают в общую нумерацию листов пояснительной записки.

Во введении следует изложить:

- значимость вопросов, рассматриваемых в выполняемой работе;
- проблему, к которой относится тема работы (история вопроса, оценка современного состояния теории и практики, краткая характеристика отрасли промышленности и т.п.);
- задачи в области дальнейшей разработки рассматриваемой проблемы;
- ожидаемые результаты, в том числе их экономическую эффективность.

Введение должно быть написано в сжатой, лаконичной форме и содержать не более двух страниц.

Содержание и наименование разделов основной части пояснительной

записки устанавливаются требованиями методических указаний по выполнению ВКР и заданием.

В заключении должны содержаться выводы, характеризующие итоги работы студента в решении поставленных перед ним задач.

В список использованных источников включаются все источники, расположенные в порядке появления ссылок на них в тексте записки или по алфавиту. Библиографическое описание каждого из источников дается в соответствии с ГОСТ.

5.4 Требования к тематике ВКР

Тема ВКР должна:

- быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии;
- учитывать степень разработанности и освещенности ее в литературе;
- учитывать интересы и потребности предприятий и организаций, на материалах которых выполнена работа.

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом института. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется.

6. Оценочные средства для проведения ГИА

Оценочные средства для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

При подготовке и выполнении ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

7.1 Основная литература

Основные источники информации	Количество экземпляров
Вареных Н.М. Пиротехника [Учебники] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология энергонасыщ. материалов и изделий" / Н.М. Вареных [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2015 .— 469, [3] с.	36 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Абдуллин И.А. Гражданская пиротехника : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология энергонасыщ. материалов и изделий" / Казан. нац. исслед. технол. ун-т ; под ред. А.И. Сидорова .— Казань, 2013 .— 337 с.	49 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Косточко А.В. Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства [Учебники] : физико-химич. свойства порохов и ракетных твердых топлив : учеб. пособие / А.В. Косточко, Б.М. Казбан ; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань : Инфра-М, 2014 .— 398, [2] с.	99 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Адамян В.Л. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Адамян В. Л. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 116с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/158953 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Илюшин М.А. Промышленные взрывчатые вещества [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Илюшин М. А., Савенков Г. Г., Мазур А. С. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 200 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/159477 Режим доступа: по подписке КНИТУ

7.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Краткий курс пиротехники .— Сергиев Посад : Русская пиротехника, 2008 .— 300, [4] с.	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Взрывчатые вещества, пиротехника, средства инициирования в послевоенный период: люди, наука, производство .— М.; СПб. : Гуманистика, 2001 .— 936 с.	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Пиротехническое производство .— Сергиев Посад : Русская пиротехника, 2008 .— 368 с.	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Шарнин Г.П. Введение в технологию энергонасыщенных материалов [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки дипломир. спец-тов "Хим. технол. энергонасыщ. материалов и изделий" / Г.П. Шарнин, И.Ф. Фаляхов ; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КГТУ, 2005 .— 391 с.	185 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Абдуллин И.А. Тепловые пиротехнические составы. Свойства, технология, применение [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Технол. пиротехн. средств" / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КГТУ, 2004 .— 118 с.	146 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Белов Е.Г. Пиротехнические составы и средства для интенсификации нефтедобычи [Монографии] : монография / Е.Г. Белов, А.М. Коробков, С.В. Михайлов ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т, Каф. технологии изделий из пиротехн. и композицион. материалов .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2015 .— 157 с.	6 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Толкачева Н.П. Теория горения и взрыва [Учебники] : курс лекций для студ. спец. 280101 очной формы обуч. / Сиб. гос. технол. ун-т .— Красноярск, 2006 .— 148 с.	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Дроздова Т.И. Теория горения и взрыва [Учебники] : учеб. пособие / Иркутский гос. техн. ун-т .— Иркутск, 2013 .— 224 с.	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Гайнутдинов Р.Ш., Основы технологической безопасности производств энергонасыщенных	60 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

материалов [Монографии] : монография / Казан. гос. технол. ун-т ; Р.Ш. Гайнутдинов .— Казань, 2010 .— 476 с.	
Диденко Т.Л. Типовые расчёты при проектировании цехов и участков [Электронный ресурс] : методические указания / Т.Л. Диденко ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 48 с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Didenko - tipovye_raschety_pri_proektirovanii_tsekhov_i_uchastkov.pdf Режим доступа по IP-адресам КНИТУ
Мельников В.Э. Современная пиротехника пиротехника. – М.: 2014, 480 с.	20 экз. кафедра ТИПиКМ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Решетников С.М., Решетников И.С. Анатомия горения / Решетников С.М., М.: НГСС – 2014, 247 с.	20 экз. кафедра ТИПиКМ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

7.3 Электронные источники информации

При подготовке к сдаче государственного экзамена и для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
ЭБС IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>
Springer Nature: <https://link.springer.com/>
zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный:
www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный:
www.consultant.ru