



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



«Утверждаю»  
Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
» 06 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по научно-исследовательской работе

студентов очной формы обучения

Специальность	<u>20.05.01 – Пожарная безопасность</u>
Специализация	<u>Пожарная безопасность химических производств</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>СПЕЦИАЛИСТ</u>
Институт	<u>Инженерный химико-технологический</u>
Факультет	<u>Энергонасыщенных материалов и изделий</u>
Кафедра	<u>Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов</u>

Научно-исследовательская работа (распред.) – 2 нед. (семестр 10)

Научно-исследовательская работа – 4 нед. (семестр 10)

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 851 утвержден 17 августа 2015 г.) по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» на основании учебного плана (протокол № 7 от 04.06.2018) набора обучающихся 2018г.

Разработчик программы, доцент



С.В. Михайлов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТИПиКМ «29» 04 20 18 г., протокол № 9

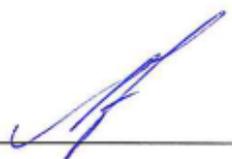
Зав. кафедрой ТИПиКМ, профессор



Н.Е. Тимофеев

«Проверил»

Зав. учебно-производственной практикой студентов



А.А. Алексеева

«28» 05 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании методической комиссии по образовательной деятельности

«31» 05 20 18 г., протокол № 6

Председатель комиссии



А.В. Бурмистров

## 1. Вид НИР, способ и форма ее проведения

Научно- исследовательская работа (НИР) студентов ФГБОУ ВО «КНИТУ» является составной частью основной образовательной программы высшего образования и проводится в соответствии с утвержденными рабочими учебными планами и графиком учебного процесса и является важным этапом в процессе подготовки инженеров.

Программа научно- исследовательской работы разработана на основе ФГОС ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Целью НИР является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у обучающихся навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, а именно:

- овладение основными правилами, принципами и закономерностями научной, исследовательской и методической деятельности, основами научного мировоззрения, практикой эффективного использования ресурсов и научной организации работы;
- изучение методов постановки и организации научного исследования; методов экспериментального исследования и обработки результатов эксперимента;
- формирование определенной системы знаний и умений по планированию, организации и осуществлению эксперимента;
- формирование и усиление мотивации поисковой деятельности в рамках научно-исследовательской работы студентов.

Основными задачами НИР являются:

- систематизация, расширение и закрепление профессиональных навыков;
- формирование у обучающихся навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы;
- освоение вопросов, предусмотренных программой НИР, в соответствии с индивидуальным заданием;
- подготовка письменного отчета о результатах прохождения НИР.

Во время НИР обучающийся должен сделать анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований, теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая физический и математический эксперименты; сравнить результаты исследования предлагаемой им разработки с отечественными и зарубежными аналогами, а также обосновать технико-экономическую эффективность разработки.

Конкретные задачи, выполняемые в течение НИР, отражаются в индивидуальном задании, выдаваемом научным руководителем обучающегося.

Проведение НИР предполагает работу с библиотечным фондом и Интернет-ресурсами для поиска и систематизации научных источников и информации в целях подготовки выпускной квалификационной работы.

НИР может проводиться на выпускающей кафедре ТИПиКМ, в научных подразделениях вуза, а также на предприятиях, в организациях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, в которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением темы, предусмотренной НИР.

НИР проводится в соответствии с индивидуальной программой, в которой указаны задачи, содержание, формы отчетности.

Научно-исследовательская работа оценивается руководителем на основе отчета, составляемого обучающимся, который включает описание всей проделанной работы.

Индивидуальная программа деятельности обучающегося должна быть согласована с планом работы коллектива кафедры и обусловлена целями и задачами НИР.

В соответствии с графиком учебного процесса научно-исследовательская работа проводится дискретно:

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (НИР) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (НИР рассредоточенная) – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения НИР с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий;

## **2. Планируемые результаты обучения при прохождении НИР**

В результате прохождения научно-исследовательской работы (НИР) обучающийся по специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность должен обладать следующими компетенциями:

1) общепрофессиональные:

– ОПК-1 способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

– ОПК-2 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;

2) профессиональные:

– ПК-1 способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;

– ПК-36 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности;

– ПК-37 способностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического обоснования мер, направленных на борьбу с пожарами;

– ПК-38 способностью моделировать различные технические системы и технологические процессы с применением средств автоматизированного проектирования для решения задач пожарной безопасности;

3) профессионально-специализированные:

– ПСК-1 владение современными технологиями изготовления элементов снаряжения средств пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов;

– ПСК-2 умение проектировать средства пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов пиротехнического типа.

В результате прохождения научно-исследовательской работы (НИР рассредоточенная) обучающийся по специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность должен обладать следующими компетенциями:

1) общепрофессиональные:

– ОПК-3 способностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

2) профессиональные:

– ПК-3 способностью определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения;

– ПК-4 способностью применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;

– ПК-8 способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;

– ПК-9 способностью участвовать в техническом совершенствовании принципов построения, внедрения и практического использования автоматизированной системы оперативного управления пожарно-спасательными формированиями, применении и эксплуатации технических средств производственной и пожарной автоматики;

– ПК-40 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности;

– ПК-41 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

3) профессионально-специализированные:

– ПСК-1 владение современными технологиями изготовления элементов снаряжения средств пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов.

### **3. Место НИР в структуре образовательной программы**

Научно-исследовательская работа является обязательным блоком основной образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность: Б2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР), Б2.Н Научно-исследовательская работа (Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа и Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа).

Научно-исследовательская работа является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной деятельности, полученного в ходе обучения, и имеет большее значение для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

#### 4. Время проведения НИР

Научно-исследовательская работа обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность проводится в соответствии с графиком учебного процесса, предусмотренным учебным планом подготовки инженеров.

Научно-исследовательская работа проводится в 10-м семестре пятого курса в течение 4 недель.

Научно-исследовательская работа (рассредоточенная) проводится в 10-м семестре пятого курса в течение  $1\frac{1}{3}$  недели.

#### 5. Содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность составляет 288 академических часов (8 зачетных единиц), из них НИР – 216 академических часов (6 зачетных единиц) и НИР (рассредоточенная) – 72 академических часа (2 зачетных единицы).

Содержание научно-исследовательской работы может быть предусмотрено в направлении выпускной квалификационной работы. В ходе НИР обучающиеся должны выполнить свои индивидуальные задания по тематике научного исследования.

Структуру научного исследования можно представить в виде следующей логической схемы:

1. Выбор направления, проблемы, обоснование актуальности выбранной темы.
2. Постановка цели и конкретных задач исследования.
3. Определение объекта и предмета исследования.
4. Выбор метода (методики) проведения исследования.
5. Описание процесса исследования.
6. Обсуждение результатов исследования.
7. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды учебной работы, включая СРС	Трудоемкость, час.)	Формы текущего контроля
Научно-исследовательская работа (рассредоточенная) (72 часа)				
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Выдача индивидуального задания на НИР. Объяснение сроков и процедуры защиты отчета по НИР	10	контрольный опрос
2	Научно-исследовательский этап	Мероприятия в соответствии с индивидуальным заданием: – выбор направления исследования (разработка возможных направлений исследований, сравнительная оценка эффективности возможных направлений исследований, формулирование целей, задач, объекта исследования); – проведение аналитического обзора информационных источников; – проведение патентных исследований.	50	контрольный опрос
2	Заключительный этап	Подведение итогов выполнения НИР. Оформление отчета по НИР и его защита	12	дифференцированный зачет

Научно-исследовательская работа (216 часов)				
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Выдача индивидуального задания на НИР. Объяснение сроков и процедуры защиты отчета по НИР	10	контрольный опрос
1	Научно-исследовательский этап	Мероприятия в соответствии с индивидуальным заданием: – выбор объектов и методик НИР; – выполнение научно-исследовательской работы, обработка результатов эксперимента и анализ полученной информации.	190	контрольный опрос
2	Заключительный этап	Подведение итогов выполнения НИР. Оформление отчета по НИР и его защита	16	дифференцированный зачет

*Подготовительный этап.* Составление плана прохождения НИР совместно с научным руководителем. Формулируются цель и задачи исследования. Прохождение инструктажей перед научно-исследовательской работой.

*Научно-исследовательский этап.* Углубленное изучение источников информации, инструкций, функциональных обязанностей. Расширение знаний основных понятий, категорий и инструментов прикладных дисциплин. Осуществление поиска информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач. Осуществление выбора инструментальных средств для проведения экспериментов, расчетов в соответствии с поставленной задачей. Обучающийся, в соответствии с поставленными целями и задачами, проводит экспериментальное исследование, статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, содержательную интерпретацию полученных результатов.

*Заключительный этап.* Обучающийся оформляет результаты проведенного исследования, составляет отчет по НИР. Защищает отчет по научно-исследовательской работе.

Основной формой деятельности обучающихся при выполнении научно-исследовательской работы является самостоятельная работа, которая осуществляется совместно с научным руководителем и предполагает обсуждение основных разделов: целей и задач научно-исследовательской работы, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, прогнозируемых результатов, выводов.

## 6. Формы отчетности по НИР

В соответствии с заданием на научно-исследовательскую работу, утвержденным заведующим кафедрой, и по результатам выполнения программы научно-исследовательской работы обучающийся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность представляет письменный отчет и делает устный доклад руководителю НИР для составления заключения и проведения итоговой аттестации.

По итогам прохождения НИР обучающийся подготавливает и представляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальное задание на научно-исследовательскую работу (Приложение 1);
- отчет по научно-исследовательской работе (титульный лист – Приложение 2);
- дневник по научно-исследовательской работе (Приложение 3);

- отзыв о выполнении программы научно-исследовательской работы (Приложение 4);
- путевку на прохождение научно-исследовательской работы (Приложение 5).

При оформлении отчета необходимо использовать информацию и знания, полученные в результате прохождения НИР на предприятии, в организации, учреждении, в лаборатории ВУЗа или отраслевого НИИ. Кроме этого необходимо использовать сведения и информацию из научно-технической, справочной и учебной литературы.

Отчет является основным документом, характеризующим работу студента во время НИР. Отчет составляется в соответствии с выполненной программой НИР и согласно индивидуального задания. Отчет рекомендуется составлять на протяжении всей НИР по мере накопления материала.

Отчет по научно-исследовательской работе состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении дается оценка современного состояния решаемой научно-технической проблемы, аргументировано обосновывается актуальность выбранного направления исследования, указываются поставленные цели, основание и исходные данные для разработки выбранной темы.

В основной части отчета приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР. Дается обобщение и оценка результатов исследований, их достоверности, приводятся доводы в пользу необходимости проведения дополнительных исследований.

В заключении приводятся краткие выводы по результатам выполнения НИР; оценка полноты решений поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов НИР.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Отчет оформляется на листах бумаги формата А4, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм, верхнее – 20 мм. Шрифт 14пт, Times New Roman, интервал – 1,5.

Текст делят на разделы, подразделы, пункты, пронумерованные арабскими цифрами; разделы – 1, 2, 3, ..., подразделы – 1.1, 2.1, 3.1, ..., пункты – 1.1.1, 2.1.1, 3.1.1, .... и т.п. Каждый раздел следует начинать с нового листа. Введение и заключение не нумеруют.

Нумерация страниц отчета – сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Отчет должен быть написан технически грамотно, сжато и сопровождаться необходимыми цифровыми данными, формулами, таблицами, эскизами, графиками, схемами.

Таблицы, рисунки, формулы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела (или сквозной нумерацией по всему отчету).

Окончательно оформленный отчет проверяется руководителем НИР от кафедры, который оценивает работу студента.

## **7. Промежуточная аттестация обучающихся по НИР**

Научно-исследовательская работа обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность проводится в соответствии с учебным планом и аттестуется преподавателем.

давателем по системе дифференцированного зачета.

Текущий контроль осуществляется руководителем в виде проверки отчета НИР в виде устного собеседования обучающегося и преподавателя, а также в результате предоставления собранных материалов на электронных и бумажных носителях.

Отчетные материалы, представляемые обучающимся, должны отражать следующие положения:

- знание основных положений методологии научного исследования и умение использовать их при работе;
- умение сформировать алгоритм (программу) научного исследования;
- знание и умение использовать современные методы сбора, анализа и обработки научных данных и результатов экспериментальных исследований;
- способность излагать научные знания по проблеме исследования в виде отчетов.

Научный руководитель НИР в ходе проверки отчета о результатах научно-исследовательской работы выявляет, насколько полно и глубоко обучающийся изучил круг вопросов, определенных индивидуальным заданием. Результаты научно-исследовательской работы могут быть опубликованы в виде тезисов, статей, обсуждены на научных семинарах кафедры и доложены на научно-практических конференциях разного уровня.

По итогам положительной аттестации обучающемуся выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно), которая приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Дифференцированный зачет по НИР выставляется в соответствии с семестровым рейтинговым баллом по 100-бальной шкале. Для получения дифференцированного зачета семестровый балл должен быть выше минимального (от 60 до 100), при этом вводится следующая шкала перевода 100-бальной шкалы в 4-х бальную:

- от 87 до 100 баллов – «отлично»
- от 73 до 87 баллов – «хорошо»
- от 60 до 73 баллов – «удовлетворительно»
- менее 60 баллов – «неудовлетворительно».

Критериями оценки результатов работы обучающегося являются мнение руководителя НИР об уровне подготовленности студента, инициативности в работе и дисциплинированности; степень выполнения программы НИР и индивидуального задания; содержание и качество представленных обучающимся отчетных материалов; уровень знаний, показанный при защите отчета о прохождении НИР.

Срок аттестации – последняя неделя научно-исследовательской работы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения научно-исследовательской работы обучающихся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»:

### а) Основная литература:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Собурь С.В. Огнезащита материалов и конструкций / С.В. Собурь. – М.: ПожКнига, 2014. – 256 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=139627">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=139627</a> <i>доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ</i>
2. Беляков Г.И. Пожарная безопасность: Учебное пособие / Беляков Г.И. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 143 с.	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/964187F0-D234-40FF-AD86-3949ED078C74">http://www.biblio-online.ru/book/964187F0-D234-40FF-AD86-3949ED078C74</a>
3. Серков Б.Б. Пожарная профилактика: Учебник. – 1. – Москва; Москва: ООО "КУРС": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. – 304 с.	URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=780566">http://znanium.com/go.php?id=780566</a>

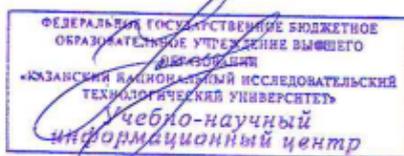
### б) Дополнительная литература:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : справочник : [в 2 кн.] / Александрова А.М. [и др.] ; под ред. А.Н. Баратова, А.Я. Корольченко. Кн.1 [Справочники]. – М. : Химия, 1990. – 495 с.	УНИЦ КНИТУ – 9
2. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : справочник : [в 2 кн.] / Александрова А.М. [и др.] ; под ред. А.Н. Баратова, А.Я. Корольченко. Кн.2 [Справочники]. – М. : Химия, 1990. – 384 с.	УНИЦ КНИТУ – 14
3. Никифоров Л.Л. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Л. Л. Никифоров, В. В. Персиянов. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. – 496 с.	ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785394013546-SCN0018.html">http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785394013546-SCN0018.html</a> <i>доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ</i>

### в) Ресурсы сети ИНТЕРНЕТ:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
3. Сайт научно-технического журнала «Пожаровзрывобезопасность» издательство Пожнаука: <http://fire-smi.ru/annotaciya>.
4. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
5. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
6. Библиотека документов в области пожарной безопасности [norm-load.ru](http://norm-load.ru)

Согласовано:  
Зав. сектором ОКУФ



## 9. Материально-техническое обеспечение НИР

Для полноценного прохождения научно-исследовательской работы обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность материально-техническое обеспечение должно содержать современное технологическое и научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, современную приборную и инструментальную базу и пр.

Уровень материально-технического обеспечения НИР должен позволять эффективное внедрение инновационных технических и технологических решений в сфере профессиональной деятельности обучающихся.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые ежегодно обновляются. Читальные залы в достаточном количестве обеспечены компьютерами с выходом в Интернет. Также открытый доступ к каталогам возможен с компьютеров учебных и исследовательских лабораторий КНИТУ. Учебные корпуса КНИТУ обеспечены бесплатным беспроводным доступом в «Интернет». Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями в необходимом количестве. С целью облегчения поиска, сокращения времени доступа, повышения удобства пользования информационным обеспечением имеется доступ к интернет ресурсам, обеспечивающим доступ, как к производственной литературе, так и к периодическим изданиям.

Во время прохождения НИР обучающийся может использовать современную аппаратуру, средства обработки данных (компьютеры, специальные программы и пр.).

Кафедра ТИПиКМ располагает лекционными аудиториями, оборудованными современной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), а также лабораториями, оснащенными современными установками для проведения экспериментальных исследований:

1. Комплексная лаборатория внутрибаллистических характеристик элементов снаряжения пиротехнического типа
  2. Комплексная лаборатория физико-механических испытаний энергонасыщенных материалов
  3. Комплексная лаборатория модификации и микрокапсулирования порошкообразных компонентов
  4. Комплексная учебная лаборатория исследования характеристик аэродисперсных систем
  5. Лаборатория измельчения и отсева
  6. Весовая лаборатория
  7. Лаборатория мешки
  8. Лаборатория прессования
  9. Лаборатория вальцевания
  10. Лаборатория климатических испытаний
  11. Аналитическая лаборатория
  12. Лаборатория горения и излучения
- Приборы и оборудование:

Весы (аналитические, лабораторные, платформенные); Насос вакуумный; Компрессор; Шкаф вытяжной; Шкаф вакуумный сушильный; Печь муфельная; Термостат; Мельница (режущая, вибрационная, планетарно-центробежная, шаровая); Машина просеивающая вибрационная; Измеритель газопроницаемости пористых образцов, удельной поверхности; Микроскоп (лабораторный, металлографический); Комплекс смешивания и гранулирования составов; Гранулятор вихревого типа; Мешалка; Смеситель; Прибор вакуумного фильтрования; Пресс гидравлический; Вальцы; Диспергатор лабораторный ультразвуковой; Прибор для определения удельной энергии сгорания; Калориметр (трубчатый, импульсный); Пирометр; Дериватограф; Копер; Разрывная машина; Машина испытательная универсальная; Фотометр; Мобильный измерительный комплекс; Спектрометр (диффузионный аэрозольный, инфракрасный); Аспиратор; Измеритель концентрации взвешенных частиц; Источник излучения в ИК-области; Газоанализатор; Измеритель теплопроводности; Твердомер; Ультразвуковой дефектоскоп; Камера дымовая; Камера сжигания.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

Инженерный химико-технологический институт  
Факультет энергонасыщенных материалов и изделий  
Кафедра «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации  
по научно-исследовательской работе

20.05.01 – Пожарная безопасность

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Пожарная безопасность химических производств

(наименование профиля/специализации)

специалист

квалификация

Казань, 2018

УТВЕРЖДЕНО

на заседании выпускающей кафедры ТИПиКМ

«29» 04 2018 г., протокол № 9

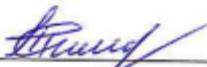
Заведующий кафедрой, проф.  Н.Е. Тимофеев  
(подпись)

«29» 04 20 18 г.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании обеспечивающей кафедры ТИПиКМ

«29» 04 20 18 г., протокол № 9

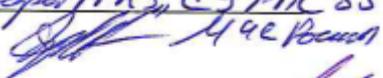
Заведующий кафедрой, проф.  Н.Е. Тимофеев  
(подпись)

«29» 04 20 18 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты:

Белобородова О.И., доцент кафедры ТИПиКМ ФГБОУ ВО «КНИТУ»   
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Григорьев И.В. старший инженер проф. центра ПКЭ, СЧ РМС 3511   
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Селезневская Е.А. старший доцент кафедры менеджмента   
Ф.И.О., должность, организация, подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Доцент кафедры ТИПиКМ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  С.В. Михайлов

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

## Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа

Этап формирования компетенции	Формируемые компетенции	Содержание компетенции	Оценочные средства
Научно-исследовательский	ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	собеседование, отчет по НИР
	ОПК-2	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	
	ПК-1	способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности	
	ПК-36	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности	
	ПК-37	способностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического обоснования мер, направленных на борьбу с пожарами	
	ПК-38	способностью моделировать различные технические системы и технологические процессы с применением средств автоматизированного проектирования для решения задач пожарной безопасности	
	ПСК-1	владение современными технологиями изготовления элементов снаряжения средств пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов	
ПСК-2	умение проектировать средства пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов пиротехнического типа		

## Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа

Этап формирования компетенции	Формируемые компетенции	Содержание компетенции	Оценочные средства
Основной	ОПК-3	способностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	собеседование, отчет по НИР
	ПК-3	способностью определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения	
	ПК-4	способностью применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов	
	ПК-8	способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов	

		применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара	
	ПК-9	способностью участвовать в техническом совершенствовании принципов построения, внедрения и практического использования автоматизированной системы оперативного управления пожарно-спасательными формированиями, применении и эксплуатации технических средств производственной и пожарной автоматики	
	ПК-40	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности	
	ПК-41	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	
	ПСК-1	владение современными технологиями изготовления элементов снаряжения средств пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов	

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапах их формирования с описанием шкал оценивания

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа

Этап формирования компетенции	Индекс компетенции	Уровни освоения компетенции	Шкала оценивания (в баллах)
Основной	ОПК-1	<p><i>Знает:</i> основные информационные ресурсы и базы данных для поиска научно-технической информации, типовые профессиональные задачи и основные требования к информационной безопасности</p> <p><i>Умеет:</i> выполнять поиск научно-технической информации с использованием библиографических и реферативных баз данных научной периодики, применять базовые информационные технологии для решения комплексных задач с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><i>Владеет:</i> навыками работы в библиографических и реферативных базах данных научной периодики, навыками первичной обработки и анализа информации</p>	7-11
	ОПК-2	<p><i>Знает:</i> общую, деловую, профессиональную лексику, а также основные грамматические структуры иностранного языка в объеме, необходимом для деловой и профессиональной коммуникации</p> <p><i>Умеет:</i> использовать русский и иностранный языки в деловом общении посредством выражения мыслей при беседе, понимания речи собеседника, составления деловых писем, а также применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения профессиональной компетентности</p> <p><i>Владеет:</i> различными навыками речевой деятельности (чтение, письмо, говорение, аудирование) для осуществления делового общения на иностранном языке</p>	7-11

	ПК-1	<p><i>Знает:</i> возможные причины пожарной опасности технологических процессов производств и различные способы обеспечения пожарной безопасности</p> <p><i>Умеет:</i> анализировать пожарную опасность технологических процессов производств и выбирать методы обеспечения пожарной безопасности</p> <p><i>Владеет:</i> способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности</p>	7-12
	ПК-36	<p><i>Знает:</i> основные информационные ресурсы и базы данных для поиска научно-технической информации; направления обеспечения пожарной технологии и пути ее совершенствования</p> <p><i>Умеет:</i> анализировать существующую научно-техническую и конструкторско-технологическую документацию</p> <p><i>Владеет:</i> методиками сбора, обработки и представления информации технического характера, методами патентного поиска по вопросам обеспечения пожарной безопасности</p>	7-12
	ПК-37	<p><i>Знает:</i> мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и методы технико-экономических расчетов</p> <p><i>Умеет:</i> подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений, определить экономически выгодные мероприятия по борьбе с пожарами</p> <p><i>Владеет:</i> навыками в области разработок экономически выгодных научно-технических и организационных решений по борьбе с пожарами</p>	8-13
	ПК-38	<p><i>Знает:</i> устройство, технические характеристики и принцип работы систем производственной и пожарной автоматики; принципы и способы обеспечения пожарной безопасности производственного оборудования и технологических процессов</p> <p><i>Умеет:</i> моделировать различные технические системы и технологические процессы с применением средств автоматизированного проектирования</p> <p><i>Владеет:</i> методами расчета динамики опасных факторов пожара с использованием известных компьютерных программ; методами анализа соответствия принятых проектных решений по защите системами пожарной автоматики функциональному назначению защищаемых помещений</p>	8-13
	ПСК-1	<p><i>Знает:</i> современные схемы технологических процессов изготовления элементов снаряжения средств пожаротушения с применением эргонасыщенных материалов</p>	8-14

		<p><i>Умеет:</i> осуществлять выбор технологии и необходимого оборудования для изготовления элементов снаряжения средств пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов</p> <p><i>Владеет:</i> современными технологиями изготовления элементов снаряжения средств пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов</p>	
	ПСК-2	<p><i>Знает:</i> основные виды и устройство средств пожаротушения на предприятии или организации</p> <p><i>Умеет:</i> умеет проектировать средства пожаротушения с применением энергетических конденсированных систем пиротехнического типа</p> <p><i>Владеет:</i> навыками проектирования средств пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов пиротехнического типа в соответствии с техническими требованиями и прогрессивной технологии производства, обеспечивая им высокий уровень характеристик.</p>	8-14
Итоговый балл			60 - 100

### Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа

Этап формирования компетенции	Индекс компетенции	Уровни освоения компетенции	Шкала оценивания (в баллах)
Основной	ОПК-3	<p><i>Знает:</i> теоретические аспекты менеджмента и его интерпретации для решения проблем пожарной безопасности</p> <p><i>Умеет:</i> оперативно реагировать на возможные риски пожарной опасности технологических процессов и разрабатывать необходимые мероприятия для повышения уровня пожарной безопасности людей и оборудования</p> <p><i>Владеет:</i> основными приемами менеджмента пожарной безопасности для влияния на складывающуюся производственно-технологическую ситуацию в целях предупреждения пожаров и взрывов</p>	7-12
	ПК-3	<p><i>Знает:</i> параметры пожарных рисков на производственных объектах</p> <p><i>Умеет:</i> определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения</p> <p><i>Владеет:</i> методикой расчета пожарных рисков в общественных и производственных зданиях и способами его снижения</p>	7-12
	ПК-4	<p><i>Знает:</i> основные параметры систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов и методы их расчета</p>	7-12

		<p><i>Умеет:</i> проводить расчеты основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов</p> <p><i>Владеет:</i> навыками применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов</p>	
	ПК-8	<p><i>Знает:</i> физико-химические основы горения; основы теории горения; виды пламени и скорости его распространения; условия возникновения и развития процессов горения, взрывов; характеристики горючих материалов и огнетушащих составов</p> <p><i>Умеет:</i> определять основные типы взрывов; классифицировать взрывы по плотности вещества, по типам химических реакций, энергии и мощности, форме ударной волны, длительности импульса</p> <p><i>Владеет:</i> методами прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях; навыками применения огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара</p>	7-12
	ПК-9	<p><i>Знает:</i> принципы построения, внедрения и практического использования автоматизированной системы оперативного управления пожарно-спасательными формированиями</p> <p><i>Умеет:</i> применять и эксплуатировать технические средства производственной и пожарной автоматики</p> <p><i>Владеет:</i> практическими навыками использования автоматизированной системы оперативного управления пожарно-спасательными формированиями, применения и эксплуатации технических средств производственной и пожарной автоматики</p>	8-12
	ПК-40	<p><i>Знает:</i> основные отечественные и зарубежные источники научной технической информации по вопросам обеспечения пожарной безопасности</p> <p><i>Умеет:</i> осуществлять быстрый поиск и проводить выборку научной информации по вопросам обеспечения пожарной безопасности</p> <p><i>Владеет:</i> методиками сбора, обработки и представления научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности</p>	8-13
	ПК-41	<p><i>Знает:</i> методологию планирования и построения эксперимента, методы анализа результатов эксперимента</p> <p><i>Умеет:</i> подбирать рациональные методы осуществления эксперимента, оценивать его трудоемкость, получать необходимый объем данных при наименьшем количестве опытов</p> <p><i>Владеет:</i> навыками планирования эксперимента, математической обработки полученных данных и их интерпретации</p>	8-13

	ПСК-1	<p><i>Знает:</i> современные схемы технологических процессов изготовления элементов снаряжения средств пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов</p> <p><i>Умеет:</i> осуществлять выбор технологии и необходимого оборудования для изготовления элементов снаряжения средств пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов</p> <p><i>Владеет:</i> современными технологиями изготовления элементов снаряжения средств пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов</p>	8-14
Итоговый балл			60 - 100

### Критерии оценивания

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Теоретическое и практическое содержание НИР освоено полностью, компетенции сформированы, все задачи, предусмотренные индивидуальным заданием, выполнены. При защите отчета студент показал глубокие знания вопросов темы, свободно оперировал данными и внес обоснованные предложения, правильно и грамотно ответил на все поставленные вопросы. Обучающийся получил положительный отзыв от руководителя НИР. Отчет в полном объеме соответствует заданию на НИР.	87-100	Отлично
Теоретическое и практическое содержание НИР освоено полностью, компетенции сформированы, все задачи, предусмотренные индивидуальным заданием, выполнены с незначительными замечаниями. При защите отчета студент показал знания вопросов темы, оперировал данными, внес обоснованные предложения. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Обучающийся получил положительный отзыв от руководителя НИР.	73-87	Хорошо
Теоретическое и практическое содержание НИР освоено частично, компетенции сформированы, большинство задач, предусмотренных индивидуальным заданием, выполнено, в них имеются ошибки. Отчет по НИР имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность изложения материала. Студент при защите отчета по НИР не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя НИР имеются существенные замечания.	60-73	Удовлетворительно
Теоретическое и практическое содержание НИР не освоено, компетенции не сформированы, большинство задач, предусмотренных индивидуальным заданием, либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки. Отчет по НИР не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает требованиям, изложенным в программе НИР. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В полученной характеристике от руководителя НИР имеются существенные критические замечания.	<60	Неудовлетворительно

### Итоговая шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС:	Словесное выражение
5	от 87 до 100	Отлично
4	от 73 до 87	Хорошо
3	от 60 до 73	Удовлетворительно
2	до 60	Неудовлетворительно

3. Перечень контролируемых материалов (оценочных средств) для промежуточной аттестации по НИР: контрольные вопросы, позволяющие оценить степень приобретения компетенций по НИР.

При оценке знаний, умений и навыков учитывается качество выполнения отчета по преддипломной практике. Также учитывается глубина и ясность ответов студента на вопросы, задаваемые по тематике практики.

Контрольные вопросы, позволяющие оценить степень приобретения компетенций по НИР:

1. Правила по охране труда, технике безопасности и противопожарной защиты при проведении НИР;
2. Современное состояние научных исследований по выбранной теме;
3. Литературные источники, интернет-ресурсы, базы данных по тематике НИР;
4. Пожарная безопасность опасных производственных объектов. Определение, основные руководящие документы;
5. Опасные производственные объекты. Классификация по классам опасности;
6. Основные требования пожарной безопасности, определяемые федеральными законами;
7. Требования пожарной безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта;
8. Особенности возникновения опасной ситуации;
9. Производственная автоматика, обеспечивающая пожарную безопасность технологического процесса;
10. Причины и условия, способствующие распространению пожара в условиях производства. Предотвращение распространения пожара;
11. Производственные источники зажигания. Способы предупреждения их появления;
12. Процесс нагревания горючих веществ пожарная опасность и меры профилактики;
13. Транспортирование жидкостей в производстве. Пожарная опасность и меры профилактики;
14. Транспортирование твердых материалов в производстве. Пожарная опасность и меры профилактики;
15. Транспортирование сжатых горючих газов в производстве. Пожарная опасность и меры профилактики;
16. Процессы окраски. Способы нанесения лакокрасочных материалов. Пожарная опасность и меры профилактики;

17. Пневмотранспорт. Пожарная опасность и меры профилактики;
18. Пожарная опасность хранения горючих газов в баллонах и резервуарах;
19. Пожарная безопасность производств энергонасыщенных материалов и изделий;
20. Пожарная опасность зданий повышенной этажности;
21. Пожарная опасность зданий общественного назначения. Классификация по назначению;
22. Оценка уровня пожарной безопасности на промышленном объекте;
23. Способы повышения эффективности генераторов пожаротушающего аэрозоля;
24. Методики проведения экспериментов;
25. Оборудование и приборы, которые используются при проведении экспериментов;
26. Параметры процесса в соответствии с индивидуальным заданием;
27. Механизм и закономерности протекающих реакций;
28. Виды и содержание интеллектуальных прав;
29. Патенты и их использование.

Примерный перечень тем НИР:

1. Рецептурно-конструкторский способ повышения эффективности генераторов пожаротушающего аэрозоля.
2. Исследование свойств пожаротушающих составов на основе недефицитных широкодоступных компонентов.
3. Рецептурно-технологическая проработка пожаротушающих составов для крупнокалиберных генераторов пожаротушающего аэрозоля.
4. Исследование влияние природы и технологических характеристик окислителя на свойства пожаротушающих составов.
5. Исследование влияние природы и технологических характеристик горючего на свойства пожаротушающих составов.
6. Расчет и проектирование расположения средств пожаротушения помещений с повышенной пожарной нагрузкой.
7. Исследование характеристик огнезащитных покрытий для горючих строительных материалов.
8. Исследование влияния рецептурно-технологических характеристик на огнезащитную эффективность покрытий на основе жидкого стекла.
9. Исследование характеристик термостойких строительных материалов для стеновых панелей.
10. Повышение огнестойкости конструкционных металлических перегородок.
11. Повышение конструкционной прочности бетона при повышенных температурах.
12. Исследование термостойкости строительных материалов помещений для изготовления энергонасыщенных материалов.
13. Исследование влияния термостойких добавок на горючесть конструкционных стеклопластики.
14. Моделирование процессов тепломассопереноса, происходящих в бетонной стенке при горении пиротехнического состава.

15. Проектирование размещения систем обеспечения пожарной безопасности в помещениях смешения пиротехнических составов различного назначения.

16. Проектирование размещения систем обеспечения пожарной безопасности в помещениях подготовки компонентов пиротехнических составов различного назначения.

17. Исследование методов снижения горючести строительных материалов на основе пенополиуретана.

18. Проектирование системы пожаротушения логистического центра с использованием генераторов пожаротушающего аэрозоля.

19. Особенности расчета параметров автоматических установок водяного пожаротушения.

20. Расчет параметров автоматических систем порошкового пожаротушения.

21. Особенности расчета параметров автоматических систем пенного (углекислотного) пожаротушения.

22. Исследование влияние пропитки на огнестойкость строительных материалов.

23. Определение температуры вспышки горючих жидкостей в закрытом тигле.

24. Снижение горючести пенополистирола путем пропитки водными растворами солей.

25. Определение категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности складского назначения промышленных предприятий.

26. Анализ пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожароопасных производств.

27. Прогнозирование опасных факторов пожара в зданиях учебных заведений.

28. Исследование изменений структуры строительных материалов с использованием методов звукового контроля.

29. Исследование влияния тока однофазного короткого замыкания в сетях до 1000В на условия пожарной безопасности.

30. Исследование влияния дисперсности горючих пылей на максимальное давление взрыва и НКПР.

31. Анализ расчетных и экспериментальных методов определения взрывопожароопасных свойств горючих веществ.

## 5. Процедура оценивания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, определены локальными нормативными актами ФГБОУ ВО «КНИТУ» – Положение об основной образовательной программе, Положение о фонде оценочных средств по дисциплине (модулю), Положение о производственной практике студентов, а также соответствующими разделами настоящей программы практики.



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

\_\_\_\_\_ (название института, факультета)

Кафедра \_\_\_\_\_

Срок практики \_\_\_\_\_

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ  
НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ**

Студента \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Тема \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Зав. каф. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
подпись (Ф.И.О.)

Задание принял \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
подпись (Ф.И.О.)

**СОГЛАСОВАНО:**  
Руководитель НИР от организации:

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация, подпись



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

\_\_\_\_\_ (название института, факультета)

Кафедра \_\_\_\_\_

**ОТЧЕТ**

по научно-исследовательской работе

\_\_\_\_\_ (название предприятия, организации, учреждения)

на тему \_\_\_\_\_

Выполнил студент \_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О., подпись)

Руководитель НИР  
от предприятия, \_\_\_\_\_  
организации, (Фамилия И.О., подпись)  
учреждения

Руководитель НИР  
от кафедры \_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О., подпись)

Казань \_\_\_\_\_ Г



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**ДНЕВНИК**

**ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

Студента \_\_\_\_\_  
(название института, факультета)

специальности \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Казань \_\_\_\_\_ г.

**УЧЕТ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

ДАТА	ВРЕМЯ	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Проверил руководитель НИР  
от предприятия  
(организации, учреждения)**

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность)

Подпись \_\_\_\_\_

**М.П.**

Дата \_\_\_\_\_



**Казанский национальный исследовательский технологический университет**

**П У Т Е В К А**  
**на научно-исследовательскую работу**

Студент(ка) \_\_\_\_\_ гр. № \_\_\_\_\_

Факультета \_\_\_\_\_

Специальности \_\_\_\_\_

В соответствии с договором № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Направляется для прохождения \_\_\_\_\_ НИР

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

в \_\_\_\_\_

(наименование предприятия)

М. П.

Декан

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Подпись)

(Подпись)

Прибыл на НИР

Выбыл с НИР

\_\_\_\_\_ 20 г.

\_\_\_\_\_ 20 г.

М.П. \_\_\_\_\_

М.П. \_\_\_\_\_

Инструктаж на рабочем месте проведен \_\_\_\_\_ 20 г.

\_\_\_\_\_

(подпись должностного лица, проводившего инструктаж)

Отзыв о работе обучающегося \_\_\_\_\_

Оценка по НИР \_\_\_\_\_

Руководитель НИР  
от предприятия

Руководитель НИР  
от кафедры

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

(подпись)