

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 УР
В. Бурмистров

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По производственной (научно-исследовательская работа) практике

Специальность 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация №3: «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Квалификация выпускника: специалист

Форма обучения очная

Институт Инженерный химико-технологический институт

Факультет Факультет энергонасыщенных материалов

Кафедра ТХХВ

Курс В

семестр 11

Казань, 2020 г.

1. Цель, вид практики, способ и форма ее проведения

Целями производственной практики типа научно-исследовательской работы, предусмотренной ООП и разработанной на основе ФГОС ВО (№ 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», являются: закрепление знаний, умений, приобретаемых обучающимися в результате освоения теоретических курсов; выработка практических навыков и способностей к комплексному формированию компетенций обучающихся; формирование первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и т.д. освоения студентом методики проведения всех этапов научно-исследовательских работ – от постановки задачи исследования до подготовки статей, заявок на получение патента на изобретение, гранта, участие в конкурсе научных работ и др.

Способы проведения практики:

Производственная (научно-исследовательская работа) практика может быть стационарной, место проведения является кафедра Технологии твердых химических веществ ФГБОУ ВО «КНИТУ» и выездной, которая осуществляется в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров. В случае необходимости создания специальных условий для проведения, выездная производственная (научно-исследовательская работа) практика может проводиться в полевой форме.

Вид практики: производственная. Тип практики: научно-исследовательская работа.

Конкретный способ проведения практики, предусмотренной ООП, разработанной на основе ФГОС ВО, устанавливается организацией самостоятельно с учетом требований ФГОС ВО.

Практика проводится в следующих формах:

а) непрерывно - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП ВО;

б) дискретно:

по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики;

по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Возможно сочетание дискретного проведения практик по их видам и по периодам их проведения.

2. Место производственной (научно-исследовательской работы) практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части основной образовательной программы подготовки инженеров.

Для успешного освоения программы практики Б2.В.03(П) Производственная практика (научно-исследовательская работа) инженер по направлению специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.О.34.02 Теория и технология уплотнения энергонасыщенных материалов

Б1.О.34.05 Композиционные энергонасыщенные материалы и изделия на их основе

Б1.О.34.06 Технологическая безопасность производств энергонасыщенных материалов и изделий

Б1.В.04 Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем

Б1.В.05 Технология сборки изделий

Б1.В.07 Основы технического регулирования. Управление качеством

Б1.В.11 Технологическая подготовка и проектирование производств

Б1.В.ДВ.01.01 Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий

Полученные в ходе прохождения практики знания, навыки умения являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.

ПК-1.1 Знает теоретические основы физико-химических и физических методов изучения структуры и свойств энергонасыщенных материалов, закономерности проявления физических свойств твердых тел, взаимосвязь физических явлений и методов исследования, нормативную базу метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия; требования и документацию, регламентирующую показатели безопасности и качества энергонасыщенных материалов и изделий на их основе.

ПК-1.2 Умеет экспериментально определять основные свойства и структурные характеристики энергонасыщенных материалов; исследовать физические и химические свойства материалов экспериментальными и расчетно-теоретическими методами; подготовить исследуемый образец для проведения различных испытаний.

ПК-1.3 Владеет расчетными и экспериментальными методами анализа физико-химических свойств материалов; навыками работы с современными научными приборами для исследования структуры и физико-химических характеристик энергонасыщенных материалов; корректной обработки и анализа полученных результатов.

ПК-2 Способен управлять технологическими процессами производства изделий из энергонасыщенных материалов и смесевых энергонасыщенных материалов.

ПК-2.1 Знает теоретические основы формирования зарядов из энергонасыщенных материалов с заданными свойствами различными методами их переработки; требования к эффективности производства; пути совершенствования способов формирования изделий из энергонасыщенных материалов.

ПК-2.2 Умеет обоснованно выбирать метод производства изделий из энергонасыщенных материалов, опираясь на взаимосвязь физико-химических свойств энергонасыщенных материалов, технологии формирования изделий и эксплуатационных свойств изделия; оптимальные и безопасные технологии переработки; оптимальную технологическую схему и оборудование.

ПК-2.3 Владеет навыками экспериментальных и теоретических исследований закономерностей переработки энергонасыщенных материалов в изделия; выбора оптимальных и безопасных технологий переработки энергонасыщенных материалов и композиционных энергонасыщенных материалов; методами контроля за технологическими процессами формирования зарядов и способами борьбы с дефектами; основными принципами создания промышленных взрывчатых веществ.

ПК-3 Способен применять знания о физико-химических, физических и механических свойствах индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов и их отдельных компонентов при разработке и проектировании новых изделий, технологий их производства.

ПК-3.1 Знает классификацию энергонасыщенных материалов, их свойства, области применения, влияния их физико-химических, структурно-механических свойств на технологичность переработки и качество изделий; основные формы протекания разложения

энергонасыщенных материалов и методы определения их основных взрывчато-энергетических характеристик.

ПК-3.2 Умеет выбирать оптимальные и безопасные варианты проведения процессов получения составов энергонасыщенных материалов и переработки энергонасыщенных материалов в изделия, опираясь на взаимосвязь физико-химических свойств энергонасыщенных материалов, технологии формирования изделий и эксплуатационных свойств изделия.

ПК-3.3 Владеет навыками экспериментальных и теоретических исследований закономерностей переработки энергонасыщенных материалов в изделия; принципами выбора энергонасыщенных материалов исходя из требований к изделиям при их эксплуатации и выполнения задач по эффективному их использованию.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) теоретические основы физико-химических и физических методов изучения структуры и свойств энергонасыщенных материалов, закономерности проявления физических свойств твердых тел, взаимосвязь физических явлений и методов исследования;

б) теоретические основы формирования зарядов из энергонасыщенных материалов с заданными свойствами различными методами их переработки;

в) классификацию энергонасыщенных материалов, их свойства, области применения, влияния их физико-химических, структурно-механических свойств на технологичность переработки и качество изделий; основные формы протекания разложения энергонасыщенных материалов и методы определения их основных взрывчато-энергетических характеристик.

2) Уметь:

а) экспериментально определять основные свойства и структурные характеристики энергонасыщенных материалов; исследовать физические и химические свойства материалов экспериментальными и расчетно-теоретическими методами; подготовить исследуемый образец для проведения различных испытаний;

б) обоснованно выбирать метод производства изделий из энергонасыщенных материалов, опираясь на взаимосвязь физико-химических свойств энергонасыщенных материалов, технологии формирования изделий;

в) выбирать оптимальные и безопасные варианты проведения процессов получения составов энергонасыщенных материалов и переработки энергонасыщенных материалов в изделия, опираясь на взаимосвязь физико-химических свойств энергонасыщенных материалов.

3) Владеть:

а) расчетными и экспериментальными методами анализа физико-химических свойств материалов; навыками работы с современными научными приборами для исследования структуры и физико-химических характеристик энергонасыщенных материалов; корректной обработки и анализа полученных результатов;

б) навыками экспериментальных и теоретических исследований закономерностей переработки энергонасыщенных материалов в изделия; основными принципами создания промышленных взрывчатых веществ;

в) принципами выбора энергонасыщенных материалов исходя из требований к изделиям при их эксплуатации и выполнения задач по эффективному их использованию.

4. Время проведения производственной (научно-исследовательской работы) практики

Образовательная программа подготовки специалистов по специальности: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предполагает прохождение производственной (научно-исследовательской работы) практики в 11 семестре общей трудоемкостью 21 зачетные единицы (756 час.), в течение 14 недель.

5. Содержание практики

В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, образовательная программа подготовки специалистов по специальности: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» заключается в исследовательской деятельности обучающегося. Предполагается совместная работа студента с профессорско-преподавательским составом соответствующей кафедры по решению текущих научных задач, знакомство с инновационными технологиями и их внедрением в учебный процесс.

Работа студента состоит из следующих этапов:

1 этап – составление индивидуального плана проведения производственной (научно-исследовательской работы) практики совместно с научным руководителем.

Студент совместно с руководителем составляет план проведения работ и утверждает его у своего научного руководителя. Также на этом этапе формулируются цель и задачи экспериментального исследования.

2 этап – подготовка к проведению научного исследования.

Для подготовки к проведению научного исследования студенту необходимо изучить: методы исследования и проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации исследовательского оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок. На этом же этапе студент разрабатывает методику проведения эксперимента.

Результат: методика проведения исследования.

3 этап – проведение экспериментального исследования. На данном этапе студент проводит экспериментальное исследование.

Результат: числовые данные экспериментальных исследований.

4 этап – обработка и анализ полученных результатов.

На данном этапе студент проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность математической модели.

Результат: выводы по результатам исследования.

5 этап – оформление отчета о научно-исследовательской практике и его защита.

Примерный график научно-исследовательской работы

Таблица 1

Тема	Номер недели
Раздел 1. Составление индивидуального плана проведения НИР	1
Раздел 2. Подготовка к проведению научного исследования	1-4
Раздел 3. Проведение экспериментального исследования	5-14
Раздел 4. Обработка и анализ полученных результатов	5-14
Оформление отчета	9-14
Сдача зачета по практике	14

Работа преподавателей по организации и контролю научно-исследовательской практики студентов

Таблица 2

Вид работы	Время, %
Составление и выдача индивидуального задания	5
Проведение консультаций	45
Проведение собеседования для текущего контроля	25
Проверка отчета	15
Прием дифференцированного зачета	10

6. Формы отчетности по производственной (научно-исследовательской работы) практике

По итогам прохождения производственной (научно-исследовательской работы) практики обучающийся в течение недели подготавливает и представляет на кафедру следующую отчетную документацию (отчет по НИР):

- индивидуальное задание на производственной (научно-исследовательской работы) практику (Приложение №1);
- отчет по производственной (научно-исследовательской работы) практике (Приложение № 2);
- дневник по производственной (научно-исследовательской работы) практике (Приложение № 3);
- отзыв о выполнении программы практики (Приложение № 4);
- путевку на прохождение практики (Приложение №5).

Структура отчета

Отчет должен включать следующие разделы:

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальный план научно-исследовательской практики.
3. Введение, в котором указываются:
 - цель, задачи, место, дата начала и продолжительность работы;
 - перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики.
4. Основная часть, содержащая:
 - методику проведения эксперимента;
 - математическую (статистическую) обработку результатов;
 - оценку точности и достоверности данных;
 - проверку адекватности модели;
 - анализ полученных результатов;
 - анализ научной новизны и практической значимости результатов;
 - обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.
5. Заключение, включающее:
 - описание навыков и умений, приобретенных в процессе работы;
 - анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии;
 - сведения о возможности патентования и участия в научных конкурсах, инновационных проектах, грантах; апробации результатов исследования на конференциях, семинарах и т.п.;

Структура отчета может быть изменена по согласованию с руководителем.

Общие требования к оформлению отчета

Отчет оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017.

Текст отчета можно писать на обеих сторонах листа, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 5 мм, нижнее – 5 мм, верхнее – 5 мм.

Текст делят на разделы, подразделы, пункты, пронумерованные арабскими цифрами; разделы - 1, 2, 3,... подразделы - 1.1., 2.1., 3.1.,... пункты – 1.1.1., 2.1.2., 3.1.1...., и т.п. Каждый раздел следует начинать с нового листа. Введение и заключение не нумеруют.

Страницы отчета проставляют арабскими цифрами в правом верхнем углу, включая в общую нумерацию титульный лист, таблицы, рисунки.

Таблицы, рисунки, формулы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела.

Ссылки по тексту и список использованной литературы оформляют согласно ГОСТ 7.0.100-2018.

Отчет должен быть подписан руководителем практики от университета.

7. Промежуточная аттестация обучающихся по производственной (научно-исследовательской работы) практике

Производственной (научно-исследовательской работы) практика проводится в соответствии с учебным планом и аттестуются преподавателем по системе дифференцированного зачета.

Срок аттестации: последний рабочий день недели, завершающий практику.

Согласно решению УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол № 7 от 04.09.2017), дифференцированный зачет по производственной (научно-исследовательской работы) практике выставляется в соответствии с семестровым рейтинговым баллом по 100-бальной шкале. Для получения дифференцированного зачета семестровый балл должен быть выше минимального (от 50 до 100), при этом вводится следующая шкала перевода 100-бальной шкалы в 4-х бальную:

- от 87 до 100 баллов – «отлично»
- от 74 до 86 баллов – «хорошо»
- от 60 до 73 баллов – «удовлетворительно»
- 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

На основании отчетной документации, сданной обучающимся на кафедру по окончании практики, преподаватель-руководитель практики принимает решение о допуске обучающегося к защите отчета по практике.

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной (научно-исследовательской работы) практики

8.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.*
1. Селиванов В.В. Взрывные технологии : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Машиностроение" / ; .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 .— 518 с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Иванов, Н.Б. Основы технологии новых материалов [Учебники]: учеб. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань, 2014 .— 152 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Кузнецов, В. Г. Обработка материалов давлением [Учебники]: учеб. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2012 .— 194, [2] с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Кузнецов, В.Г. Технология литья [Учебники] : учеб. пособие / В.Г. Кузнецов, Ф.А. Гарифуллин, Г.С. Дьяконов ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань, 2012 .— 145, [3] с.	48 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Иванов, Н.Б. Технология механического уплотнения ЭНМ [Методические пособия] : учеб.-метод. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Бронто, 2014 .— 127 с. : ил. — Библиогр.: с.114-115 (18 назв.) .— ISBN 978-5-9906068-83.	30 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Иванов, Н.Б. Нанотехнологии материалов и покрытий [Учебники] : учеб. пособие / Н.Б. Иванов, Н.А. Покалюхин ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2019 .— 235, [1] с. : ил. — Библиогр.: с.234 (12 назв.) .— ISBN 978-5-7882-2538-8.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Селиванов, В.В. Взрывные технологии [Учебники] : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Машиностроение" / В.В. Селиванов, И.Ф. Кобылкин, С.А. Новиков .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 .— 518, [1] с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-7038-3992-8.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ
8. Генералов, М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки дипломирован. спец-тов "Хим. технология энергонасыщенных материалов и изделий" / М.Б. Генералов .— М. : Академкнига, 2004 .— 397 с. : ил., табл. — (Учебник для вузов) .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 5-94628-130-5.	124 экз. в УНИЦ КНИТУ

Журнал «Химическая физика» / РАН, Институт химической физики им. Н.Н.Семенова.— М.: Наука, 2009.—(, 0207-401X).—январь. 1982.— 12 раз в год. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ <http://www.naukaran.ru>, <http://www.maik.ru>

Журнал «Физика горения и взрыва»/СО РАН, Ин-т гидродинамики им. М.А. Лаврентьева, Ин-т химической кинетики и горения, Ин-т теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича .— Новосибирск : Изд-во Сибирского отделения РАН, 2009.— январь. 1965.— 6 номеров в год. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ <http://www.sibran.ru/fgvw.htm>

8.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.*
1. Орленко, Л.П. Физика взрыва и удара: учебное пособие для вузов: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 304 с.	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/106345 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Иванов, Н.Б. Физика и химия материалов и покрытий [Учебники] : учеб. пособие / Н.Б. Иванов, М.Р. Файзуллина ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 319, [1] с. : ил. — Библиогр.: с.315-316 (20 назв.) .— ISBN 978-5-7882-2214-1.	65 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Иванов, Н.Б. Теория деформируемого твердого тела [Учебники] : тексты лекций : учеб. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань, 2013 .— 124 с. : ил. — Библиогр.: с.122 (11 назв.) .— ISBN 978-5-7882-1515-0.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ

8.3. Электронные источники информации

При прохождении производственной (научно-исследовательской работы) практики в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ

9. Материально-техническое обеспечение практики

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- лаборатории рентгенофазового анализа, ИК-спектроскопии, диэлектрической спектроскопии, лаборатории комплексного химического анализа, лаборатории оптической микроскопии, оснащенные специализированной техникой.

- компьютерные классы оснащенные информационно-справочными системами и базами данных:

MS Office (Word, Excel)

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

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

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

Процесс производственной (научно-исследовательской работы) практики обеспечивается специальными помещениями, которые представляют собой лаборатории для проведения научно-исследовательских работ. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, обеспечивающими выполнение всех этапов научно-исследовательских работ. Компьютерные классы (И208, И325) оснащены компьютерной техникой, обеспечивающей доступ к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде КНИТУ.

В случае проведения практики в профильной организации, обучающемуся предоставляются оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющим выполнить определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью в соответствии с договором о практической подготовке.

10. Образовательные технологии

Образовательная программа подготовки специалистов по специальности: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» не предусматривает для производственной (научно-исследовательской работы) практики занятия в интерактивных формах.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б2.В.03(П) «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» по направлению 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» (специализация: «Технология энергонасыщенных материалов и изделий») для набора обучающихся 2021 года пересмотрена на заседании кафедры «Технология твердых химических веществ».

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись заведующего о учебно-производственной практикой
	№7 от 19 мая 2021	Нет	Нет			