

**Рабочая программа научных исследований**

**Приложение 6**



Программа составлена преподавателями кафедр РХТУ им. Д. И. Менделеева:

Кафедра компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ): Савицкая Татьяна Вадимовна: д.т.н., профессор

Кафедра кибернетики химико-технологических процессов (КХТП): Глебов Михаил Борисович: д.т.н. профессор

Кафедра компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ): Егоров Александр Федорович: д.т.н., профессор

Кафедра информационных компьютерных технологий (ИКТ): Кольцова Элеонора Моисеевна: д.т.н., профессор

Кафедра кибернетики химико-технологических процессов (КХТП): Меньшутина Наталья Васильевна: д.т.н. профессор

Кафедра информатики и компьютерного проектирования (ИКТ): Гартман Томаш Николаевич: д.т.н., профессор

Кафедра логистики и экономической информатики (ЛогЭКИ): Мешалкин Валерий Павлович: Академик РАН, д.т.н., профессор

Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии (ИМиЗК): Меньшиков Валерий Викторович: д.т.н., профессор

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета «15» апреля 2020 г., протокол №12

## **Общие положения**

Рабочая программа дисциплины научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук (далее соответственно – рабочая программа; научно исследовательская деятельность, НИД) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 875.

**Цель научно-исследовательской деятельности** – формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации, для осуществления научно- исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

**Задачами дисциплины** являются:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки полученных экспериментальных и эмпирических данных, овладение современными методами исследований, информационно- коммуникационными технологиями;
- развитие способов решения основных профессиональных задач, способности самостоятельного проведения научных исследований, оценки научной информации, использования научных знаний в практической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по соответствующему направлению подготовки (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- развитие у аспирантов личностных качеств, определяемых общими целями обучения, изложенными в основной образовательной программе

аспирантуры.

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин программы аспирантуры;
- совместное участие аспирантов, научных руководителей и научных сотрудников в выполнении различных видов научно-исследовательской деятельности (НИД);
- наработка материала для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- наработка материала для подготовки тезисов докладов на конференции, патентов, статей для опубликования;
- формирование кадрового научно-педагогического потенциала кафедр РХТУ им. Д.И. Менделеева.

### **Разделы рабочей программы:**

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).
2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (при наличии).
3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями.
4. Форма обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины.
8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.
9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.
11. Шкала оценивания.
12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.
13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.
14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.
15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Научно-исследовательская деятельность относится к блоку БЗ «Научные исследования» и входит в вариативную часть учебного плана (БЗ.В.01(Н)) ОПОП ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химия и нефтехимическая технология). Дисциплина реализуется в первом-восьмом семестрах.

## 2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

В результате выполнения научно-исследовательской деятельности аспирант должен:

### ***знать:***

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области информатики и вычислительной техники;
- основные понятия системного анализа, методы исследования сложных систем;
- иерархические структуры химико-технологических систем (ХТС) и химических предприятий;
- функциональные, математические, информационные и технические основы интеграции, используемые при создании ИАСУ;
- иерархию задач планирования и управления, реализуемых в ИАСУ;
- научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления;
- теоретические основы и прикладные методы анализа и повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации;
- теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУ ТП, АСУ ПП и АСУП);
- теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУ ТП, АСУ ПП и АСУП.

### ***Уметь:***

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;
- работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных;
- применять методы оптимизации и экономической оценки эффективности наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций;
- решать задачи системного анализа с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и лицензионных комплексов программ;
- разрабатывать математические модели и алгоритмы решения задач технико-экономического и оптимально-календарного планирования;
- разрабатывать методы и модели создания интегрированных автоматизированных систем управления.

***Владеть:***

- навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками;
- навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными;
- методами анализа, синтеза, оптимизации и принятия решений неформализованных задач химической технологии;
- навыками содержательной (смысловой) постановки и формализации типовых задач системного анализа для различных сложных систем;
- научными основами и методами совместного проектирования организационно-технологических систем управления;
- методами синтеза специального математического обеспечения и пакетами прикладных программ проектирования АСУ ТП и АСУ ПП;
- методами автоматизированного проектирования для модернизации и повышения эффективности АСУ ТП и АСУ ПП;
- научными основами методов интеграции и декомпозиции используемых при создании ИАСУ;

– основными методами решения задач планирования и управления реализуемых в ИАСУ.

### 3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями

Дисциплина направлена на расширение и(или) углубление универсальных и обще-профессиональных компетенций, а также на формирование профессиональных компетенций:

Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>УК-3. Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>З-3 Знать:</b> порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области информатики и вычислительной техники  <b>З-4 Знать:</b> научные основы, принципы и формализованные методы построения интегрированных автоматизированных систем управления  <b>У-3 Уметь:</b> осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий  <b>У-4 Уметь:</b> оценивать адекватность модели  <b>Н-3 Навык и (или) опыт деятельности:</b> компьютерного моделирования сложных наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций  <b>Н-4 Навык и (или) опыт деятельности:</b> обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p>
<p>УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p><b>З-6 Знать:</b> принципы организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов обработки информации  <b>У-6 Уметь:</b> работать на современных приборах и установках  <b>У-7 Уметь:</b> организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты  <b>Н-5 Навык и (или) опыт деятельности:</b> построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p>
<p>ОПК-1.</p>	<p><b>З-2 Знать:</b> методологию, научные основы и формализованные</p>

<p>Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p>методы построения АСУ ТП и АСУП</p> <p><b>З-3 Знать:</b> основные методы обеспечения конструктивной и экологической и безопасности опасных производственных объектов</p> <p><b>У-2 Уметь:</b> применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных</p> <p><b>У-3 Уметь:</b> выбирать методики и средства решения поставленных задач</p> <p><b>Н-2 Навык и (или) опыт деятельности:</b> поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по выбору методик и средств решения задачи</p> <p><b>Н-3 Навык и (или) опыт деятельности:</b> содержательной (смысловой) постановки и формализации типовых задач системного анализа для различных сложных систем;</p>
<p>ОПК-4. Готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности</p>	<p><b>З-3 Знать:</b> теории переноса заряда в вакууме и твердом теле; классификации основных типов электронных приборов по различным признакам, основные физико-химические особенности изготовления твердотельных и вакуумных электронных приборов</p> <p><b>У-3 Уметь:</b> организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты</p> <p><b>Н-3 Навык и (или) опыт деятельности:</b> творческого использования традиционных методов и инструментов системного анализа для оптимизации технологических систем и социально-экономических организаций</p>
<p>ПК-1 Способность определять методологию исследования, составлять план работы, демонстрировать системное понимание области исследований и предлагать методы (в том числе, нестандартные) решения поставленных задач в области автоматизации и управления</p>	<p><b>З-7. Знать:</b> основные виды задач, возникающие в исследовательской деятельности в профессиональной области</p> <p><b>У-8 Уметь:</b> выделять из общей проблемы основные виды задач исследовательской деятельности</p> <p><b>Н-7 Навык и (или) опыт деятельности:</b> использования научных основ и методов совместного проектирования организационно-технологических систем управления</p>

технологическими процессами и производствами	
<p>ПК-2</p> <p>Способность проводить экспериментальные и расчетно-теоретические исследования и (или) осуществлять разработки с получением научного и (или) научно-практического результата, оценивать достоверность и значимость результатов научных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами</p>	<p><b>З-5. Знать:</b> технические и инженерные решения основных задач исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области</p> <p><b>З-6. Знать:</b> теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУ ТП, АСУП и др.)</p> <p><b>У-5 Уметь:</b> анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований</p> <p><b>У-6 Уметь:</b> использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции</p> <p><b>Н-5 Навык и (или) опыт деятельности:</b> автоматизированного проектирования для модернизации и повышения эффективности АСУ ТП и АСУП</p> <p><b>Н-6 Навык и (или) опыт деятельности:</b> разработки новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написания диссертации на соискание ученой степени кандидата наук</p>

**4. Форма обучения:** очная

**5. Язык обучения:** русский

**6. Содержание дисциплины:**

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения.

В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы аспирантуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР

должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе.

**Раздел 1. Семестр 1. Определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования.**

Утверждены тема научно-квалификационной работы (диссертации) и индивидуальный учебный план; составлено предварительное оглавление диссертации; сформулированы цель и задачи исследований; сданы дисциплины учебного плана.

**Раздел 2. Семестр 2. Теоретический анализ литературы и исследований по проблеме.**

Выполнен обзор литературы по теме диссертации; написан вводный раздел диссертации с характеристикой объекта исследований и раскрывающий актуальность и степень изученности проблемы, по которой намечается проведение исследований; сданы зачеты по дисциплинам учебного плана.

**Раздел 3. Семестр 3. Разработка математических моделей.**

Изучены понятия: математическое моделирование, модель, математическая модель; проведен и завершен процесс разработки математических моделей; проведен анализ разработки; сданы дисциплины учебного плана;

**Раздел 4. Семестр 4. Разработка программно-алгоритмического обеспечения.**

Выполнены теоретические разработки; разработано программно-алгоритмическое обеспечение, реализующее вычислительный алгоритм; сделаны выводы по разработке; сданы зачеты по дисциплинам учебного плана, в том числе по педагогической практике.

**Раздел 5. Семестр 5. Проведение вычислительного эксперимента.**

Проведен и в основном завершен вычислительный эксперимент; подготовлены разделы диссертации, раскрывающие результаты вычислительных и экспериментальных исследований; проведены расчеты и обработка полученной информации.

**Раздел 6. Семестр 6. Анализ вычислительного эксперимента.**

Полностью завершен вычислительный эксперимент; проведен анализ вычислительного эксперимента; проведен окончательный анализ вычислительного эксперимента; выполнен полный объем практик, в том числе получен зачет по организационно-исследовательской практике.

**7. Объем дисциплины**

Вид учебной	Объем
-------------	-------

работы	В зач. ед.	В академ. час.	В астр. час.
<b>Общая трудоемкость научно-исследовательской деятельности</b>	<b>193</b>	<b>6948</b>	<b>5211</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>191</b>	<b>6876</b>	<b>5157</b>
Самостоятельное освоение учебно-методических вопросов и приобретение практических навыков научно-исследовательской деятельности	100	3600	2700
Контактная самостоятельная работа	91	3276	2457
<b>Промежуточная аттестация: зачет с оценкой</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>

Вид учебной работы	Семестр обучения															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	Объем															
	з.е.	ак. часы	з.е.	ак. часы	з.е.	ак. часы	з.е.	ак. часы	з.е.	ак. часы	з.е.	ак. часы	з.е.	ак. часы	з.е.	ак. часы
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	20	720	20	720	26	936	24	864	30	1080	24	864	31	1116	18	648
Самостоятельная работа:	19,75	711	19,75	711	25,75	927	23,75	855	29,75	1071	23,75	855	30,75	1107	17,75	639
Контактная самостоятельная работа	10,75	387	8,75	315	13,75	495	12,75	459	15,75	567	12,75	459	16,75	603	8,75	315
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9

**Объем научно-исследовательской деятельности:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>5184</b>	<b>3888</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>142,5</b>	<b>5130</b>	<b>3847,5</b>
Контактная самостоятельная работа	65,5	2358	1687,5
<b>Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>40,5</b>

**Объем подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр.

			часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>49</b>	<b>1764</b>	<b>1323</b>
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>48,5</b>	<b>1746</b>	<b>1309,5</b>
Контактная самостоятельная работа	25,5	918	67,5
<b>Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой</b>	<b>0,5</b>	<b>18</b>	<b>13,5</b>

### **8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества астрономических часов и виды учебных занятий**

Научно-исследовательская деятельность проводится в форме самостоятельной работы обучающегося в объеме 6876 академических часов. Регламент научно-исследовательской деятельности определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой научной квалификационной работы обучающегося.

Разделы	Раздел дисциплины	Всего академ. часов	Практические занятия, акад. часов	Самостоятельная работа, акад. часов
Раздел 1	<b>Семестр 1. Определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования</b>	720	360	360
Раздел 2	<b>Семестр 2. Теоретический анализ литературы и исследований по проблеме</b>	720	360	360
Раздел 3	<b>Семестр 3. Разработка математических моделей</b>	936	468	468
Раздел 4	<b>Семестр 4. Разработка программно-алгоритмического обеспечения</b>	864	702	702
Раздел 5	<b>Семестр 5. Проведение вычислительного эксперимента</b>	1080	540	540

Раздел 6	<b>Семестр 6. Анализ вычислительного эксперимента</b>	864	432	432
	<b>Всего часов</b>	<b>5184</b>	<b>2592</b>	<b>2592</b>

Научно-исследовательская работа выполняется в форме рассредоточенной самостоятельной работы аспиранта очной формы обучения в объеме 2592 часов и 5184 часа для аспирантов заочной формы обучения. Регламент НИД определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой диссертации аспиранта.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при выполнении НИД составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков осуществления научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа НИД включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При выполнении НИД обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- знакомство с деятельностью научных и научно-производственных организаций отрасли в форме экскурсий;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов осуществления научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в апробации результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной

лаборатории, научной группы) на конференциях, симпозиумах, в научных изданиях;

– участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

## **9. Текущий контроль и промежуточная аттестация**

Текущий контроль научно-исследовательской деятельности осуществляется научным руководителем в течение семестра.

Формы проведения текущего контроля:

индивидуальное собеседования,

письменные контрольные задания,

письменные практические задания.

Промежуточная аттестация предусмотрена в форме зачета с оценкой. Результаты сдачи зачета оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Дисциплина считается освоенной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

## **10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине**

**Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Оценочные средства текущего контроля</b>		
Собеседование (в форме беседы, дискуссии по теме)	Средство контроля, организованное как свободная беседа, дискуссия по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема	Перечень тематик индивидуально

	знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции.	х заданий для собеседования
Письменная контрольная работа	Средство контроля, организованное как письменная контрольная работа по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам.	Перечень тематик письменных контрольных работ
Письменная практическая работа	Средство контроля, организованное как письменная практическая работа по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам.	Перечень тематик письменных практических работ
<b>Оценочные средства промежуточной аттестации</b>		
Зачет с оценкой	Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по научно-исследовательской деятельности для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области	Перечень тематик индивидуальных заданий

## 11. Шкала оценивания

<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>

<p><b>ЗНАТЬ:</b>  порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области информатик и и вычислительной техники  УК-3. 3-3</p>	<p>Отсутствие знаний порядка организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области информатики и вычислительной техники</p>	<p>В целом успешные, но не систематические знания порядка организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области информатики и вычислительной техники</p>	<p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знание порядка организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области информатики и вычислительной техники</p>	<p>Успешные и систематические знания порядка организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области информатики и вычислительной техники</p>
---	--	---	--	--

<p>ЗНАТЬ: научные основы, принципы и формализованные методы построения интегрированных автоматизированных систем управления УК-3. 3-4</p>	<p>Отсутствие знаний научных основ, принципов и формализованных методов построения интегрированных автоматизированных систем управления</p>	<p>В целом успешные, но не систематические знания научных основ, принципов и формализованных методов построения интегрированных автоматизированных систем управления</p>	<p>В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы знание научных основ, принципов и формализованных методов построения интегрированных автоматизированных систем управления</p>	<p>Успешные и систематические знания научных основ, принципов и формализованных методов построения интегрированных автоматизированных систем управления</p>
<p>ЗНАТЬ: принципы организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов обработки информации УК-6. 3-6</p>	<p>Отсутствие знаний принципов организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов обработки информации</p>	<p>В целом успешные, но не систематические знания принципов организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов обработки</p>	<p>В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы знание принципов организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов</p>	<p>Успешные и систематические знания принципов организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов обработки информации</p>

		информации	обработки информации	
ЗНАТЬ: методологию, научные основы и формализованные методы построения АСУ ТП и АСУП ОПК-1. 3-2	Отсутствие знаний методологии, научных основ и формализованных методов построения АСУ ТП и АСУП	В целом успешные, но не систематические знания методологии, научных основ и формализованных методов построения АСУ ТП и АСУП	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знание методологии, научных основ и формализованных методов построения АСУ ТП и АСУП	Успешные и систематические знания методологии, научных основ и формализованных методов построения АСУ ТП и АСУП
ЗНАТЬ: основные методы обеспечения конструктивной и экологической и безопасной и опасных производственных объектов ОПК-1. 3-3	Отсутствие знаний основных методов обеспечения конструктивной и экологической и безопасной и опасных производственных объектов	В целом успешные, но не систематические знания основных методов обеспечения конструктивной и экологической и безопасной и опасных производственных объектов	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знание основных методов обеспечения конструктивной и экологической и безопасной и опасных производственных объектов	Успешные и систематические знания основных методов обеспечения конструктивной и экологической и безопасной и опасных производственных объектов
ЗНАТЬ: теории переноса	Отсутствие знаний теорий	В целом успешные, но не	В целом успешно, но	Успешные и систематические знания

<p>заряда в вакууме и твердом теле; классификации основных типов электронных приборов по различным признакам, основные физико-химические особенности изготовления твердотельных и вакуумных электронных приборов ОПК-4. 3-3</p>	<p>переноса заряда в вакууме и твердом теле; классификаций основных типов электронных приборов по различным признакам, основные физико-химические особенностей изготовления твердотельных и вакуумных электронных приборов</p>	<p>систематические знания теорий переноса заряда в вакууме и твердом теле; классификаций основных типов электронных приборов по различным признакам, основные физико-химические особенности изготовления твердотельных и вакуумных электронных приборов</p>	<p>содержащее отдельные пробелы знание теорий переноса заряда в вакууме и твердом теле; классификаций основных типов электронных приборов по различным признакам, основные физико-химические особенности изготовления твердотельных и вакуумных электронных приборов</p>	<p>теорий переноса заряда в вакууме и твердом теле; классификаций основных типов электронных приборов по различным признакам, основные физико-химические особенностей изготовления твердотельных и вакуумных электронных приборов</p>
<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные виды задач, возникающие в исследовательской деятельности и в профессиональной</p>	<p>Отсутствие знаний основных видов задач, возникающих в исследовательской деятельности в профессиональной</p>	<p>В целом успешные, но не систематические знания основных видов задач, возникающих в исследовательской</p>	<p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знание основных видов задач, возникающих в исследовательской</p>	<p>Успешные и систематические знания основных видов задач, возникающих в исследовательской деятельности в</p>

области ПК-1.3-7	льной области	деятельности в профессиональной области	кой деятельности в профессиональной области	профессиональной области
ЗНАТЬ: технические и инженерные решения основных задач исследовательской деятельности и в соответствии профессиональной области ПК-2.3-5	Отсутствие знаний технических и инженерных решений основных задач исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области	В целом успешные, но не систематические знания технических и инженерных решений основных задач исследовательской деятельности в соответствии профессиональной области	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знание технических и инженерных решений основных задач исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области	Успешные и систематические знания технических и инженерных решений основных задач исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области
ЗНАТЬ: теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ	Отсутствие знаний теоретических основ, методов и алгоритмов интеллектуализации решения прикладных задач при построении	В целом успешные, но не систематические знания теоретических основ, методов и алгоритмов интеллектуализации решения	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знание теоретических основ, методов и алгоритмов интеллектуализации решения	Успешные и систематические знания теоретических основ, методов и алгоритмов интеллектуализации решения прикладных задач при

широкого назначения (АСУ ТП, АСУП и др.) ПК-2. З-6	АСУ широкого назначения (АСУ ТП, АСУП и др.)	прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУ ТП, АСУП и др.)	прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУ ТП, АСУП и др.)	построении АСУ широкого назначения (АСУ ТП, АСУП и др.)
УМЕТЬ: осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий УК-3. У-3	Отсутствие умения осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий	Успешное и систематическое умение осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий
УМЕТЬ: оценивать адекватность модели УК-3. У-4	Отсутствие умения оценивать адекватность модели	В целом успешное, но не систематическое умение оценивать адекватность модели	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать адекватность	Успешное и систематическое умение оценивать адекватность модели

			модели	
УМЕТЬ: работать на современных приборах и установках УК-6. У-6	Отсутствие умения работать на современных приборах и установках	В целом успешное, но не систематическое умение работать на современных приборах и установках	В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы умение работать на современных приборах и установках	Успешное и систематическое умение работать на современных приборах и установках
УМЕТЬ: организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты УК-6. У-7	Отсутствие умения организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты	В целом успешное, но не систематическое умение организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты	В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы умение организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты	Успешное и систематическое умение организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты
УМЕТЬ: применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-	Отсутствие умения применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-	В целом успешное, но не систематическое умение применять теоретические знания,	В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы умение применять	Успешное и систематическое умение применять теоретические знания, полученные при изучении

научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных ОПК-1. У-2	научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных	полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных	теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных	естественно-научных дисциплин для интерпретации и экспериментальных данных
УМЕТЬ: выбирать методики и средства решения поставленных задач ОПК-1.У-3	Отсутствие умения выбирать методики и средства решения поставленных задач	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать методики и средства решения поставленных задач	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать методики и средства решения поставленных задач	Успешное и систематическое умение выбирать методики и средства решения поставленных задач
УМЕТЬ: организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать	Отсутствие умения организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать	В целом успешное, но не систематическое умение организовывать проведение экспериментов и испытаний,	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы умение организовывать проведение экспериментов и испытаний,	Успешное и систематическое умение организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать

ть результаты ОПК-4. У-3	ь результаты	проводить их обработку и анализироват ь результаты	проводить их обработку и анализировать результаты	результаты
УМЕТЬ: выделять из общей проблемы основные виды задач исследовател ьской деятельност и ПК-1.У-8	Отсутствие умения выделять из общей проблемы основные виды задач исследовател ьской деятельности	В целом успешное, но не систематичес кое умение выделять из общей проблемы основные виды задач исследовател ьской деятельности	В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы умение выделять из общей проблемы основные виды задач исследовательс кой деятельности	Успешное и систематическ ое умение выделять из общей проблемы основные виды задач исследовател ьской деятельности
УМЕТЬ: анализирова ть, обобщать и публично представлять результаты выполненны х научных исследовани й ПК-2.У-5	Отсутствие умения анализироват ь, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований	В целом успешное, но не систематичес кое умение анализироват ь, обобщать и публично представлять результаты выполненны х научных исследовани й	В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований	Успешное и систематическ ое умение анализировать , обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований
УМЕТЬ: использовать	Отсутствие умения	В целом успешное, но	В целом успешно	Успешное и систематическ

стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции ПК-2.У-6	использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции	не систематическое умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции	е, но содержащее отдельные пробелы умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции	ое умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции
НАВЫК И (ИЛИ) ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: компьютерного моделирования сложных наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций УК-3. Н-3	Отсутствие/фрагментарное владение навыком компьютерного моделирования сложных наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций	В целом успешное, но не систематическое владение компьютерного моделирования сложных наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций	В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы владение компьютерного моделирования сложных наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций	Успешное и систематическое владение навыком компьютерного моделирования сложных наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций
НАВЫК И (ИЛИ) ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:	Отсутствие/фрагментарное владение навыком	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешно е, но содержащее	Успешное и систематическое владение навыком

<p>ОСТИ: обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками УК-3. Н-4</p>	<p>обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p>	<p>кое владение навыком обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p>	<p>отдельные пробелы владение навыком обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p>	<p>обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p>
<p>НАВЫК И (ИЛИ) ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными УК-6. Н-5</p>	<p>Отсутствие/фрагментарное владение навыком построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыком построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p>	<p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение навыком построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыком построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p>
<p>НАВЫК И (ИЛИ) ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:</p>	<p>Отсутствие/фрагментарное владение навыком</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое</p>	<p>В целом успешно, но содержащее</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыком</p>

<p>ОСТИ: поиска, обработки, анализа и систематиза ции научно- технической информации по выбору методик и средств решения задачи ОПК-1. Н-2</p>	<p>поиска, обработки, анализа и систематизац ии научно- технической информации по выбору методик и средств решения задачи</p>	<p>кое владение навыком поиска, обработки, анализа и систематизац ии научно- технической информации по выбору методик и средств решения задачи</p>	<p>отдельные пробелы владение навыком поиска, обработки, анализа и систематизаци и научно- технической информации по выбору методик и средств решения задачи</p>	<p>поиска, обработки, анализа и систематизаци и научно- технической информации по выбору методик и средств решения задачи</p>
<p>НАВЫК И (ИЛИ) ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬН ОСТИ: содержатель ной (смысловой) постановки и формализаци и типовых задач системного анализа для различных сложных систем ОПК-1. Н-3</p>	<p>Отсутствие/ф рагментарное владение навыком содержательн ой (смысловой) постановки и формализаци и типовых задач системного анализа для различных сложных систем</p>	<p>В целом успешное, но не систематичес кое владение навыком содержатель ной (смысловой) постановки и формализаци и типовых задач системного анализа для различных сложных систем</p>	<p>В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы владение навыком содержательно й (смысловой) постановки и формализации типовых задач системного анализа для различных сложных систем</p>	<p>Успешное и систематическ ое владение навыком содержательн ой (смысловой) постановки и формализации типовых задач системного анализа для различных сложных систем</p>
<p>НАВЫК И (ИЛИ) ОПЫТ</p>	<p>Отсутствие/ф рагментарное владение</p>	<p>В целом успешное, но не</p>	<p>В целом успешно е, но</p>	<p>Успешное и систематическ ое владение</p>

<p>ДЕЯТЕЛЬН ОСТИ: творческого использован ия традиционн ых методов и инструменто в системного анализа для оптимизации технологиче ских систем и социально- экономическ их организаций ОПК-4. Н-3</p>	<p>навыком творческого использовани я традиционны х методов и инструменто в системного анализа для оптимизации технологичес ких систем и социально- экономическ их организаций</p>	<p>систематичес кое владение навыком творческого использован ия традиционны х методов и инструменто в системного анализа для оптимизации технологичес ких систем и социально- экономическ их организаций</p>	<p>содержащее отдельные пробелы владение навыком творческого использования традиционных методов и инструментов системного анализа для оптимизации технологическ их систем и социально- экономических организаций</p>	<p>навыком творческого использования традиционных методов и инструментов системного анализа для оптимизации технологическ их систем и социально- экономически х организаций</p>
<p>НАВЫК И (ИЛИ) ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬН ОСТИ: использован ия научных основ и методов совместного проектирова ния организацио нно- технологиче ских систем управления ПК-1. Н-7</p>	<p>Отсутствие/ф рагментарное владение навыком использовани я научных основ и методов совместного проектирован ия организацион но- технологичес ких систем управления</p>	<p>В целом успешное, но не систематичес кое владение навыком использован ия научных основ и методов совместного проектирова ния организацио нно- технологичес ких систем управления</p>	<p>В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы владение навыком использования научных основ и методов совместного проектировани я организационн о- технологическ их систем</p>	<p>Успешное и систематическ ое владение навыком использования научных основ и методов совместного проектирован ия организацион но- технологическ их систем управления</p>

			управления	
<p>НАВЫК И (ИЛИ) ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: автоматизированного проектирования для модернизации и повышения эффективности АСУ ТП и АСУП ПК-2. Н-5</p>	<p>Отсутствие/фрагментарное владение навыком автоматизированного проектирования для модернизации и повышения эффективности АСУ ТП и АСУП</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыком автоматизированного проектирования для модернизации и повышения эффективности АСУ ТП и АСУП</p>	<p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение навыком автоматизированного проектирования для модернизации и повышения эффективности АСУ ТП и АСУП</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыком автоматизированного проектирования для модернизации и повышения эффективности АСУ ТП и АСУП</p>
<p>НАВЫК И (ИЛИ) ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: разработки новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написания диссертации на соискание ученой степени кандидата</p>	<p>Отсутствие/фрагментарное владение навыком разработки новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написания диссертации на соискание ученой степени кандидата</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыком разработки новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написания диссертации на соискание ученой степени кандидата</p>	<p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение навыком разработки новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написания диссертации на соискание</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыком разработки новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написания диссертации на соискание ученой степени кандидата наук</p>

кандидата наук ПК-2. Н-6	наук	степени кандидата наук	ученой степени кандидата наук	
-----------------------------	------	------------------------	-------------------------------	--

## **12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости**

Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике диссертации с привлечением отечественных источников.

2. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике диссертации с привлечением зарубежных источников.

3. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике диссертации с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.

4. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике диссертации с использованием международных баз цитирования.

5. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

6. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

7. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

8. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

9. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.

10. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

11. Подготовка документов для подачи заявления на получение Свидетельства о государственной регистрации базы данных.

12. Подготовка документов для подачи заявления на получение Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

## Методические указания для обучающихся

Распределенная научно-исследовательская работа продолжается в течение 1-6 семестра для аспирантов очной формы обучения в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося и включает 6 разделов. Для аспирантов заочной формы обучения научно-исследовательская работа проводится в 1-8 семестрах в форме самостоятельной работы. Как правило, НИД выполняется на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана НИД рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (разделов).

Научно-исследовательская деятельность в соответствии с темой диссертации осуществляется в следующих формах:

- стационарная (лаборатории и компьютерные классы кафедр КХТП, КИС ХТ, ИКТ, ЛогЭКИ, ИМиЗК, ИКП РХТУ им. Д.И. Менделеева);
- выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Рабочая программа НИД предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчетов о НИД в соответствии с установленными требованиями. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя НИД.

Научно-исследовательская деятельность в каждом семестре заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) НИД;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность выполнения НИД;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в

процессе выполнения НИД;

- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках выполнения научно-исследовательской деятельности методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объём отчёта – 20-35 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Промежуточный контроль осуществляется в конце каждого семестра выполнения научно-исследовательской работы в форме зачета с оценкой.

## **12. Методические рекомендации для преподавателей**

Основной задачей преподавателей, руководящих «Научно-исследовательской деятельностью», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания проблемы для их дальнейшей работы исследователями в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- обоснование проведения научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного

исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, семинарских занятий, лабораторных работ;

- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Минобрнауки России;
- федеральные государственные образовательные стандарты;
- учебно-методические материалы образовательной организации;
- национальные стандарты и технические регламенты;
- аналитические материалы в конкретной предметной области;
- мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал.

- видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

### **13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации**

#### **Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины**

Максимальная оценка – 40 баллов

1. Понятие научно-исследовательской деятельности.
2. Какие части являются составляющими в научно-исследовательской деятельности.
3. Необходимость постановки задач в начале научно-исследовательской деятельности.
4. Методы идентификации веществ.
5. Принципы выбора тематики научного исследования.
6. Структура тематики научного исследования.
7. Методы поиска научно-технической информации.
8. Библиотечное дело. Библиографоведение.
9. Источники в научно-технической литературе.
10. Электронные базы данных российских научно-технических библиотек.
11. Принципы работы с реферативными журналами.

12. Электронные базы данных Web of science и Scopus.
13. Принципы оформления различных библиографических ссылок.
14. Патентование.
15. Методы анализа большого объема научно-технической литературы.
16. Методы работы с научной литературой.
17. Лабораторный журнал как основа научного исследования.
18. Протоколы испытаний – современный вид лабораторного журнала.
19. Направление, тема и тематика научно-исследовательской деятельности.
20. Правила работы с электронными базами данных российских научно-технических библиотек.
21. Принципы составления библиографического списка и библиографии источника.
22. Библиотечное дело. Библиографоведение.
23. Работа с патентными ведомствами. Каталоги и рубрикаторы.
24. Принципы работы с реферативными журналами.
25. Электронная база данных РИНЦ.
26. Методы скорочтения.
27. Правила составления научного доклада. Актуальность, цель, результат, логика изложения.
28. Принципы создания презентации научного доклада.
29. Работа с графическими объектами, текстом, методы рисования в программе MS PowerPoint.
30. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
31. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
32. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
33. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.
34. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
35. Методики и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.
36. Формы и приемы управления научно-исследовательским коллективом.
37. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.
38. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.
39. Особенности проведения компьютерного моделирования.

40. Требования к визуализации информации при проведении компьютерных экспериментов.

41. Приемы составления доклада по научно-исследовательской деятельности.

42. Способы доказательства строения впервые полученного соединения.

43. Особенности представления в научно-исследовательской работе разделов, связанных с практическим изучением объекта исследования.

44. Требования к информационному и программному обеспечению при проведении вычислительных экспериментов.

45. Особенности алгоритмизации расчетных процедур при проведении научных исследований. Раскрыть на нескольких примерах типовых стандартных и научно-исследовательских задач.

46. Требования, предъявляемые к разделу «Обзор научной и патентной литературы».

47. Что является результатом научно-исследовательской деятельности.

48. Выполнение научно-исследовательской деятельности: работа коллективная или индивидуальная.

49. Экологические аспекты научно-исследовательской деятельности.

50. Экономические аспекты научно-исследовательской деятельности.

51. Области применения результатов научно-исследовательской деятельности.

#### **14. Учебно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности**

## 14.1.Рекомендуемая литература

### Основная литература:

1. Стеблецова, О.В. Рекомендации по проведению научно-исследовательской практики аспирантов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.В. Стеблецова. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2016. — 46 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106975>. — Загл. с экрана.
2. Содержание, оформление, защита учебных и квалификационных работ [Текст] : методические указания по выполнению учебных и квалификационных научно-исследовательских работ / Разина Г.Н., Скудин В.В., Вержичинская С.В. ред. Дигуров Н.Г. . - М. : Издательство РХТУ, 2013. - 40 с. - 150 экз.
3. Азарская, М.А. Научно-исследовательская работа в вузе [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Азарская, В.Л. Поздеев. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93226>. — Загл. с экрана.
4. Резник С. Д., Игошина И. А. Студент вуза: технологии и организации обучения. М.: «ИНФРА-М», 2009. - 475 с.
5. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. -216 с.
6. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013.- 224 с.

### Дополнительная литература:

1. Аверьянов, А. Н. Системное познание мира [Текст] : методологические проблемы / А. Н. Аверьянов. - М. : [б. и.], 1985. - 263 с. - Б. ц.
2. Синельников, Б. М. Системный подход в научном познании [Текст] / Б. М. Синельников, В. А. Горшков, В. П. Свечников. - М. : [б. и.], 1999. - 388 с. - ISBN 5-7329- 0058-9 : Б. ц
3. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. -116 с.
4. Булатова О. С. Искусство современного урока. М.: «Academia», 2007. - 256 с.
5. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Academia, 2007.-368 с.

## 14.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Библиографические базы данных по общественным наукам - ИНИОН (<http://www.inion.ru>);
2. Поисковая система Scirus (<http://www.scirus.com>);
3. Каталог научных журналов - DOAJ (Directory of Open Access Journals) (<http://www.doaj.org>);
4. Сервис для поиска по научным источникам – Google Scholar (<http://scholar.google.com>);
5. поиска в научных журналах крупнейших издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и. т. д., а также в открытых базах данных. - ScienceResearch.com (<http://www.scienceresearch.com>);
6. SciVerse (<http://www.hub.sciverse.com/action/home>);
7. База данных (БД) ВИНТИ РАН - <http://www2.viniti.ru/>.
8. Журнал «Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология», ISSN 0579-2991
9. Журнал «Успехи химии», ISSN 0042-1308
10. Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.
11. Ресурсы Elsevier: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).

Научно-технические журналы:

- «Проблемы управления»; ISSN – 1819-3161
- «Автоматизация в промышленности»; ISSN – 1819-5962
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»; ISSN – 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации»; ISSN – 0206-975X;
- «Программные продукты и системы»; ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
- «Химическая промышленность сегодня»; ISSN – 0023-110X;
- «Химическая технология»; ISSN – 1684-5811;
- «Стандарты и качество»; ISSN – 0038-9692;
- «Контроль качества продукции»; ISSN – 2541-9900;
- «Безопасность труда в промышленности»; ISSN – 0409-2961;
- «Безопасность в техносфере»; ISSN – 1998-071X;
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник НСММИ РАН);

- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
- Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594
- Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554
- Artificialintelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) – 1872-7921;
- Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) – 1873-6769;
- Химическое и нефтегазовое машиностроение; ISSN – 023-1126.
- Журнал «ТРИЗ».

## **15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

### **15.1 Информационные технологии, используемые в образовательном процессе**

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения аспирантами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу аспирантов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы

по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

### **Электронные ресурсы:**

- ЭБС «Лань»
- Электронно -библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)
- Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»
- Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)
- Справочно-правовая система «Консультант+»
- Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»
- Информационно-аналитическая система Science Index
- Издательство Wiley
- База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier
- Электронные ресурсы издательства SpringerNature
- Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)
- ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».
- QUESTEL ORBIT
- ProQuest Dissertation & Theses Global
- American Chemical Society
- American Institute of Physics (AIP)
- Scopus
- Ресурсы международной компании Clarivate Analytics
- Справочно-правовая система «Гарант»
- БД ВИНТИ РАН
- База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service

- Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect

**Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:**

- Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996
- Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
- Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
- Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
- Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
- Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
- Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
- Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
- Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
- Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

**Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:**

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>  
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>  
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>  
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>  
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии.

Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

6. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

8. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

9. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

10. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

11. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы

размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

## **15.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.**

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет, 33. Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Каждый год происходит постоянное обновление материально-технической базы. Так, например, в 2011 году было закуплено 15 новых мониторов и системных блоков (стоимостью 350 тысяч рублей) для проведения лабораторных работ по ряду дисциплин. Также был закуплен ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201 стоимостью 450 тысяч рублей.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-РiС, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера СуBro2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11)

микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединенным через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

**На кафедре КИС ХТ** имеется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; компьютерный класс, насчитывающий не менее 20 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения практических исследований; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет для организации самостоятельной работы и выполнения индивидуальных заданий.

На кафедре КИС ХТ имеется 2 компьютерных класса с 17 компьютерами (2 для работы преподавателей, 15 для работы студентов), 6 компьютеров для преподавательского и учебно-вспомогательного персонала и 1 выделенный сервер. Всего 24 единицы вычислительной техники. Все компьютеры являются IBM-совместимыми и имеют процессоры Pentium-II и выше. Более 45% компьютеров, используемых в учебном процессе, не старше 5 лет.

На кафедре имеются 2 учебно-научные лаборатории:

- лаборатория современных технологий автоматизации, оснащенная 3 компьютерами, демонстрационным стендом по законам регулирования, роботизированным манипулятором – для проведения научно-исследовательских работ;

- лаборатория инновационных образовательных технологий для организации научно-исследовательской работы, включающая компьютерное оборудование и средства оргтехники, объединенные в локальную вычислительную сеть с выходом в сеть Интернет.

Материально-техническая база кафедры ИКТ является новой, функционирующей и современной, необходимой для высококвалифицированного обучения аспирантов в области IT-технологий. Материально-техническая база постоянно обновляется и содержится в надлежащем порядке.

Основным техническим обеспечением кафедры являются персональные компьютеры и периферийные устройства. Всего на кафедре 59 персональных компьютера, 51 из которых объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. А также 4 мощных графических станции с OS Windows 7 для моделирования и работы в пакетах прикладных программ Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS.

Все преподаваемые в соответствии с учебным планом на кафедре дисциплины обеспечены необходимым современным техническим оборудованием. В настоящее время кафедра при организации учебного процесса использует два собственных компьютерных класса (аудитории № 125, № 119) и один общий факультетский компьютерный класс (ауд. № 123). В аудиториях № 125 и № 119 учебный процесс ведется на 34 персональных компьютерах, каждый из которых обладает процессором выше Pentium II. Все компьютеры объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. Так же в учебном процессе используются 4 ноутбука, один нетбук и 3 мультимедиа-проектора для организации презентаций и докладов.

Дополнительно для выполнения научно-исследовательских работ используется 10 персональных компьютеров, снабженных периферийными устройствами (цветной струйный принтер – 1, лазерный принтер – 7; цветной лазерный принтер -1, сканер -7, МФУ - 1), а также новый современный 3D принтер Picaso Designer.

На кафедре имеется мощный кластер (суперкомпьютер), для высокопроизводительных и параллельных вычислений со следующими функциональными характеристиками:

- вычислительный кластер из 24 четырехядерных процессоров Intel Xeon X5570, итого 96 вычислительных ядер, 144 GB RAM, 3.6 TB HDD;
- управляющий узел кластера: 2 четырехядерных процессора Intel Xeon X5570, 24 GB RAM;
- система хранения данных ReadyStorage NAS 3160, 12 TB;
- вычислительная сеть (InfiniBand);
- управляющая сеть (Gigabit Ethernet);
- управляющий узел для Tesla: 2 четырехядерных процессора Intel Xeon X5570, 12 GB RAM;
- вычислительный ускоритель Tesla GPU S1070: 4 графических процессора, 960 вычислительных ядер.

Так же кафедра ИКТ обладает следующим стандартным и специализированным лицензионным программным обеспечением: Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS, UniSim, OpenFoam, Fluent, MatCad, Microsoft Office, Windows XP, Linux, Eclipse, Component Plus, Embarcadero RAD Studio 10 Seattle, Kaspersky Anti-Virus, MatLab, Visual Studio Express Edition, системой дистанционного обучения (СДО) Moodle 2.6.

На кафедре **логистики и экономической информатики** для подготовки научно-квалификационной работы имеется 12 компьютеров NORBEL в комплекте (G2120/8Gb/500). Имеется доступ в Интернет, к ЭБС (Сервер HP Proliant ML 370T05), 8 компьютеров Norbel G4320 Haswell (клавиатура Genius, мышь, фильтр), 8 мониторов LCD LG 21.5”, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.

### **15.3.Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства**

На кафедрах КХТП, КИС ХТ, ИКТ, ЛогЭкИ, ИКП, ИМиЗК для организации организационно-исследовательской практики имеются персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

## **15.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

На кафедрах КХТП, КИС ХТ, ИКТ, ЛогЭкИ, ИКП, ИМиЗК для реализации организационно-исследовательской практики используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Печатные и электронные материалы, предоставленные в соответствии с договорами и программами прохождения практик предприятиями и организациями содержащими описания технологических процессов, оборудования, средств контроля и автоматизации и др.

### **На кафедре КИС ХТ**

Электронные образовательные ресурсы: междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; инновационный учебно-методический комплекс по проблемам химической безопасности и биологической безопасности; специализированное программное обеспечение; базы данных специализированного назначения, используемые при проведении научных исследований аспирантами и как аналоги при изучении соответствующих разделов дисциплин по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы; банки тестовых заданий для самоконтроля, промежуточного и рубежного контроля знаний по дисциплинам вариативной части программы представлены на образовательном сайте междисциплинарной АСО <http://cis.muctr.ru/alk/>, разработанном на кафедре КИС ХТ.

### **На кафедре ИКТ**

Электронные образовательные ресурсы: система дистанционного обучения (СДО) Moodle на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; специализированное программное обеспечение, используемые при проведении научных исследований аспирантами при изучении соответствующих разделов дисциплин по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы; банки тестовых заданий для самоконтроля,

промежуточного и рубежного контроля знаний по дисциплинам вариативной части программы представлены на образовательном сайте Moodle, а так же на кафедральном сайте [ikt.muctr.ru](http://ikt.muctr.ru).

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для аспирантов, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры <http://khttp.muctr.ru>.

### **15.5 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Наименование программного продукта

Microsoft Office Standard 2013

Microsoft Windows Server - Standard 2008

Microsoft Windows

8.1 Professional Get Genuine

Интегрированная среда разработки приложений TRACEMODE 6

Simulink



РХТУ им. Д.И. Менделеева  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: *Колоколов Фёдор Александрович*  
*Проректор по учебной работе,*  
*Ректорат*

Подписан: 03:04:2024 09:27:50