

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Ивановский государственный химико-технологический университет»**

**Факультет химической техники и кибернетики**

**Кафедра технической кибернетики и автоматики**



Утверждаю:

проректор по научной работе

Е. В. Румянцев

2017 г.

**Программа**  
**научно-исследовательской практики**  
(практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

Направление подготовки	27.06.01 Управление в технических системах
Профиль подготовки	Системный анализ, управление и обработка информации
Уровень высшего образования	Подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь

Иваново, 2017

### **1. Вид практики, способы и формы ее проведения**

Научно-исследовательская практика является практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Форма проведения практики – дискретно по периодам проведения практики - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

### **2. Цели научно-исследовательской практики аспирантов**

Целями научно-исследовательской практики являются:

- закрепление общетеоретических знаний, полученных при изучении естественно – научных и профессиональных дисциплин;
- приобретение опыта практической научно-исследовательской работы, в том числе в коллективе исследователей;
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности;
- закрепление социально-психологических навыков, умение ставить перед собой задачи и достигать результата.

### **3. Место научно-исследовательской практики в структуре ООП аспирантуры**

Научно-исследовательская практика входит в блок 2 «Практика» вариативной части образовательной программы аспирантуры по профилю «Системный анализ, управление и обработка информации».

Для успешного прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен:

#### **знать:**

- основные понятия теории систем, принципы, структуру и методы решения задач системного анализа объектов различной природы и систем управления;
- методы и алгоритмы решения задач системного анализа, управления, структурно-параметрического синтеза сложных систем;

#### **уметь:**

- разрабатывать алгоритмы идентификации и управления многомерными, нелинейными объектами;
- применять базовые программные средства манипулирования данными;
- использовать типовые информационные объекты и ресурсы Internet;

#### **владеть:**

- навыками экспериментального исследования, моделирования и оптимизации технических объектов, технологических процессов и систем автоматизации и управления средствами компьютерного моделирования;
- программно-техническими средствами и математическими методами решения задач анализа математических моделей;
- методами и средствами защиты информации в компьютерных сетях.

### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской практики**

В результате прохождения научно-исследовательской практики у аспирантов должны быть сформированы следующие компетенции:

*Универсальные компетенции:*

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

*Общепрофессиональные компетенции*

- способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую (ОПК-3).

*Профессиональные компетенции:*

- способность применять методы системного анализа объектов исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений с целью повышения эффективности функционирования объекта (ПК-1).

В результате прохождения практики аспирант должен:

**знать:**

- виды, особенности, правила построения и оформления письменных текстов (статей, тезисов, аннотаций, рефератов, отзывов, рецензий и т.д.) и устных выступлений (докладов) 31 (УК-4);
- принципы разработки планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и управление ходом их выполнения 31 (ОПК-3);
- принципы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности и оптимизации проектируемых приборов и систем 32 (ОПК-3);
- структуру системного анализа (декомпозиция, анализ, синтез) для обоснования задач исследований 31 (ПК-1);
- современное состояние, проблемы и направления развития науки в области автоматического управления 32 (ПК-1);
- показатели качества и эффективности систем 33 (ПК-1);
- методы функционального, алгоритмического и параметрического синтеза систем 34 (ПК-1);
- методы моделирования объектов и систем (физическое, математическое моделирование) 35 (ПК-1);

**уметь:**

- составлять резюме, тезисы, рефераты на иностранном языке У1 (УК-3);
- четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке У2 (УК-3);
- понимать и оценивать чужую точку зрения, стремиться к сотрудничеству, достижению согласия, выработке общей позиции в условиях различия взглядов и убеждений У3 (УК-3);
- извлекать информацию из профессиональных научных текстов (доклад, лекция, дискуссия и др.) У1 (УК-4);
- осуществлять устную коммуникацию на государственном и иностранном языках в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение, презентация, дискуссия, круглый стол) У2 (УК-4);
- составлять комплексный план научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы, включая ее финансовую составляющую У1 (ОПК-3);
- составлять комплексный бизнес-план (ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую У2 (ОПК-3);
- осуществлять декомпозицию объекта (проблемы, задачи) У1 (ПК-1);
- проводить структурно-функциональный анализ и синтез У2 (ПК-1);
- проводить оценку качества и эффективности систем У3 (ПК-1);
- разрабатывать формализованные модели систем с целью алгоритмического и параметрического синтеза У4 (ПК-1);
- проводить теоретические и экспериментальные исследования У5 (ПК-1);

- анализировать научную и практическую значимость и новизну результатов У6 (ПК-1);

**владеть:**

- приемами планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач В1 (УК-6);
- навыками краткосрочного и долгосрочного планирования личностного и профессионального развития с целью самосовершенствования В2 (УК-6);
- навыками планирования научного исследования с составлением комплексного бизнес-плана (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую В1 (ОПК-3);
- методикой системного анализа сложных систем В1 (ПК-1);
- навыками оценки систем В2 (ПК-1);
- навыками по выбору методов и моделей В3 (ПК-1);
- навыками математического моделирования с использованием современных ПТК, включая полунатурные комплексы В4 (ПК-1);
- навыками определения научной и практической новизны и значимости результатов В5 (ПК-1).

## 5. Структура практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 6 з.е. (216 часов). Сроки прохождения практики, рекомендуемые учебным планом, – 2-ой и 3-ий годы обучения.

Всего	Трудоемкость практики по периодам обучения (з.е./часы)			
	2-ой год обучения, 3 семестр	2-ой год обучения, 4 семестр	3-ий год обучения, 5 семестр	3-ий год обучения, 6 семестр
6/216	-	3/108	-	3/108
Вид промежуточной аттестации		зачет с оценкой		зачет с оценкой

## 6. Содержание научно-исследовательской практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание работ на практике, включая самостоятельную работу аспиранта
1.	Организационно-подготовительный	Организационное собрание по практике, проводимое кафедрой. Вводный инструктаж по технике безопасности по месту прохождения практики.
2.	Ознакомительный	Ознакомление с лабораторной базой кафедры и научно-исследовательских подразделений, средствами моделирования и проектирования систем автоматизации. Изучение особенностей функционирования объекта исследования. Уточнение предмета, методов и средств системных исследований.
3.	Практический – проведение исследований	3.1. Сбор научно-технической информации по теме практики (диссертации). 3.2. Участие в эксперименте, моделировании и проектирова-

		нии; выполнение эскизных проектов.
		3.3. Обработка имеющихся данных и анализ полученных результатов, анализ эскизных проектов. Обсуждение результатов в коллективе.
4.	Отчетно-оформительский	Составление отчета по практике.
5.	Защита отчета по практике	Выступление с итогами практики на заседании кафедры, научном семинаре кафедры. (Защита отчета).

## 7. Формы отчетности по практике.

По итогам прохождения практики необходимо представить следующую отчетную документацию:

- индивидуальную программу (план) прохождения научно-исследовательской практики;
- календарный план-график прохождения практики;
- отчет о прохождении практики;
- отзыв руководителя практики;
- информация об участии в конференциях и научные публикации, подготовленные в ходе научно-исследовательской практики, размещаются в электронном портфолио аспиранта. URL: <https://forms.isuct.ru/>.

По итогам представленной отчетной документации руководителем практики выставляется зачет с оценкой.

## 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения практики:

### а) основная литература

1. Анфилатов, В. С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика" (по областям) и др.компьютерным специальностям. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 367 с. - ISBN 5-279-02435-X.
2. Кафаров, В. В. Системный анализ процессов химической технологии. Основы стратегии : [монография] / Акад. наук СССР, Секция хим.-технол. и биолог. наук. - М. : Наука, 1976. - 500 с.
3. Моделирование систем: учеб. для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в" направления подготовки "Автоматизир. технологии и пр-ва". - М.: Академия, 2009. - 316 с. - ISBN 978-5-7695-4737-9.
4. Душин, С. Е., Красов, А. В., Литвинов, Ю. В. Моделирование систем и комплексов: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 177 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/248/73248>
5. Самойлов, Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" : учеб. пособие. - Изд. 3-е, испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. - 169 с. - ISBN 978-5-8114-1553-3.
6. Малафеев, С. И. Основы автоматики и системы автоматического управления : учеб. для вузов по направлению "Проектирование и технология электрон. средств". - М. : Академия, 2010. - 384 с. - ISBN 978-5-7695-5295-3.
7. Алексеев, А. А. Идентификация и диагностика систем : учеб. для вузов по специальности "Упр. и информатика в техн. системах". - М. : Академия, 2009. - 352 с. - ISBN 978-5-7695-5708-8.

8. Втюрин В.А. Современные проблемы науки и производства в области автоматизации: Учебное пособие по направлению 220700 " Автоматизация технологических процессов". - СПб.: СПбГЛТУ, 2011. - 103 с. <http://window.edu.ru/resource/059/77059>
9. Леоненков, А.В. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTECH / А.В. Леоненков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 719 с.
10. Колесников А.А. Синергетическая теория управления: электронное учебное пособие / А.А. Колесников, Г.Е. Веселов, А.Н. Попов и др., 2011. <http://window.edu.ru/resource/923/77923>
11. Васильков, Ю. В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании : учеб. пособие для эконом. специальностей вузов . - М. : Финансы и статистика, 2004. - 255 с. - ISBN 5-279-02098-2.
12. Ивановский, Р. И. Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCAD PRO : учеб. пособие для вузов направления "Системный анализ и управление". - М. : Высш. шк., 2003. - 431 с. - ISBN 5-06-004434-3.
13. Глухих, И. Н. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие для высш. профессионал. образования / Рос. Федерация, М-во образования и науки, ГОУ ВПО Тюмен. гос. ун-т. - М. : Академия, 2010. - 111 с. - ISBN 978-5-7695-7089-6.
14. Мельников, П. П. Компьютерные технологии в экономике : учеб. пособие для вузов по спец. "Финансы и кредит", "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", "Налоги и налогообложение", "Мировая экономика". - М. : КНОРУС, 2009. - 224 с. - ISBN 978-5-390-00347-3.

**б) дополнительная литература:**

1. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление / пер. с англ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 798 с. (Адаптивные и интеллектуальные системы). <http://window.edu.ru/resource/324/65324>
2. Теория систем и системный анализ: методические указания / сост.: В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 32 с. <http://window.edu.ru/resource/207/73207>
3. Козлов, В. Н. Системный анализ и принятие решений: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2008. - 220 с. <http://window.edu.ru/resource/375/77375>
4. Чернышов, В. Н., Чернышов, А. В. Теория систем и системный анализ: учебное пособие. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 96 с. <http://window.edu.ru/resource/188/64188>
5. Козлов, В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учеб. пособие / Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - М. : Проспект, 2013. - 173 с. - ISBN 978-5-392-09333-5.
6. Галиаскаров, Э. Г. Теория информационных процессов и систем : учеб. пособие для вузов / Федеральное агентство по образованию Рос. Федерации, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования, Иван. гос. хим.-технол. ун-т, Междунар. ун-т бизнеса и новых технологий (институт) . - Иваново : ИГХТУ, 2005. - 144 с. - ISBN 5-9616-0075-0.
7. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учеб. для вузов по направлениям "Информатика и вычисл. техника", "Информац. системы". - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2001. - 343 с. - ISBN 5-06-003860-2.
8. Бобков, С. П. Моделирование систем : учеб. пособие / Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО "Иван. гос. хим.-технол. ун-т" ; Междунар. ун-т бизнеса и новых технологий. - Иваново : ИГХТУ, 2008. - 156 с. - ISBN 978-5-9616-0268-6.
9. Липин, А. Г. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учеб. пособие / Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО "Иван. гос. хим.-технол. ун-т". - Иваново : ИГХТУ, 2008. - 76 с. - ISBN 978-5--9616-0243-2.

10. Нестерук, Г. Ф., Нестерук, Ф. Г. Применение нейронных сетей для интеллектуального анализа данных при решении задач защиты информации: Методические указания. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. - 32с. URL: <http://window.edu.ru/resource/891/57891>
11. Душин, С. Е., Красов, А. В., Литвинов, Ю. В. Моделирование систем и комплексов: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 177 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/248/73248>
12. Основы построения и функционирования интеллектуальных информационных систем: Учебное пособие / В.Д. Былкин, В.Н.Дубинин, Т.А. Глебова, И.И. Коновалова; Под общ. ред. проф. А.Н. Кошева. - Пенза: ПГУАС, 2007. - 207 с. <http://window.edu.ru/resource/960/74960>
13. Малафеев, С. И. Основы автоматики и системы автоматического управления : учеб. для вузов по направлению "Проектирование и технология электрон. средств". - М. : Академия, 2010. - 384 с. - ISBN 978-5-7695-5295-3.
14. Барский, А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений / А.Б. Барский. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 175 с.
15. Нелинейная динамика и термодинамика необратимых процессов в химии и химической технологии : [монография]. - М. : Химия, 2001. - 407 с. - ISBN 5-7245-1216-5.
16. Моделирование искусственных нейронных сетей в системе MATLAB. Часть 1. Введение: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Сост.: Д.А. Донской, Б.Д. Шашков, Д.М. Деревянчук, Н.В. Деревянчук, Ю.Г. Квятковский, Н.В. Слепцов, С.Н. Трофимова. -Пенза: Пензенский гос. ун-т, 2005. - 37 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/621/59621>
17. Моделирование искусственных нейронных сетей в системе MATLAB. Часть 2. Линейные сети: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Сост.: Д.А. Донской, Б.Д. Шашков, Д.М. Деревянчук, Н.В. Деревянчук, Ю.Г. Квятковский, Н.В. Слепцов, С.Н. Трофимова. - Пенза: Пензенский гос. ун-т, 2005. - 33 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/620/59620>
18. Кузин, А. В. Базы данных : учеб. пособие для вузов по направлению 654600 "Информатика и вычисл. техника". - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 316 с. - ISBN 978-5-7695-4833-8.
19. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : курс лекций : учеб. пособие для вузов по спец. в области информационных технологий. - М. : Интернет-Университет Информ. Технологий, 2005. - 299 с. - ISBN 5-9556-0033-7.
20. Никифоров, С. В. Введение в сетевые технологии. Элементы применения и администрирования сетей : учеб. пособие для вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика". - М. : Финансы и статистика, 2005. - 223 с. - ISBN 5-729-02549-6.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

- СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows.
- ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office, Mozilla Firefox, MathCad Education
- СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Tecon Tool Kit (программа конфигурирования, настройки и тестирования модулей ввода/вывода и управления семейства «Теконик»); конфигуратор контроллера ТКМ-410 для среды ISaGRAF PRO Workbench v 1.2.1.; VisiBuilder (система программирования графической панели оператора V04M); Tecon OPC-сервер v 2.4.1 (универсальное средство доступа к данным в контроллере со стороны SCADA-систем); Til Pro Std v 1.0.0 (библиотека алгоритмов); ISaGRAF PRO Workbench v 1.2.1 (система программирования контроллеров); Master SCADA (вертикально-интегрированная

объектно-ориентированная SCADA и SoftLogic система визуальной разработки систем промышленной автоматике).

- Библиотека информационных ресурсов по IT-специальности [Электрон, ресурс] / Режим доступа: <http://citforum.ru>
- Базы данных. [Электрон, ресурс]/ Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/database/databases/>
- Базы данных: модели, разработка, реализация. [Электрон, ресурс]/ Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/database/dbmdi/>
- Каталог Базы данных. [Электрон, ресурс]/ Режим доступа: <http://www.intuit.ru/catalog/database/>
- Электронный каталог ИГХТУ (<http://www.isuct.ru>).
- Электронная библиотека Ивановского государственного химико-технологического университета с полнотекстовыми документами (<http://www.isuct.ru/e-lib>).
- Виртуальная образовательная среда Ивановского государственного химико-технологического университета (<http://edu.isuct.ru/course/index.php?categoryid=13>)
- ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/books>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>).
- Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>).

#### **10. Материально-техническое обеспечение научно-производственной практики**

Класс персональных ЭВМ с выходом в сеть Интернет.

Учебно-исследовательские стенды «Системы автоматического управления» на базе микропроцессорных контроллеров.

Лаборатория микропроцессорных контроллеров.

Научно-производственные подразделения ИГХТУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Заведующий кафедрой  
Технической кибернетики и автоматики



Лабутин А.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры ТКиА, протокол № 15 от 29.06.2017 г.



**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**  
(практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной  
деятельности)

Направление подготовки      **27.06.01 Управление в технических системах**  
Профиль подготовки          **Системный анализ, управление и обработка информации**  
Уровень высшего образования   **Подготовка кадров высшей квалификации**

## 1. Перечень компетенций, формируемых в результате прохождения научно-исследовательской практики

### *Универсальные компетенции*

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

### *Общепрофессиональные компетенции*

- способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую (ОПК-3).

### *Профессиональные компетенции:*

- способность применять методы системного анализа объектов исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений с целью повышения эффективности функционирования объекта (ПК-1).

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по научно-исследовательской практике

Контролируемые модули	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Ознакомительный	ОПК-3	Индивидуальный план научно-исследовательской практики
Практический – проведение исследований Сбор научно-технической информации по теме практики (диссертации).	УК-4, УК-6	Реферат с анализом научно-технической информации.
Участие в эксперименте, моделировании и проектировании; выполнение эскизных проектов.	УК-3, ПК-1	Отчет по практике.
Обработка имеющихся данных и анализ полученных результатов, анализ эскизных проектов. Обсуждение результатов в коллективе.	ПК-1	Тексты статей, тезисов докладов, отчет по научно-исследовательской практике. Отчет по практике. Защита отчета.
Отчетно-оформительский	ПК-1	Отчет по практике. Защита отчета. Отзыв руководителя.

### 3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы оценивания

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале)			
		2	3	4	5
<b>Минимальный уровень</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды, особенности, правила построения и оформления письменных текстов (статей, тезисов, аннотаций, рефератов, отзывов, рецензий и т.д.) и устных выступлений (докладов) 31 (УК-4);</li> <li>– принципы разработки планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и управление ходом их выполнения 31 (ОПК-3);</li> <li>– структуру системного анализа (декомпозиция, анализ, синтез) для обоснования задач исследований 31 (ПК-1);</li> <li>– методы функционального, алгоритмического и параметрического синтеза систем 34 (ПК-1);</li> <li>– методы моделирования объектов и систем (физическое, математическое моделирование) 35 (ПК-1);</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять резюме, тезисы, рефераты на иностранном языке У1 (УК-3);</li> <li>– извлекать информацию из профессиональных научных текстов (доклад, лекция, дискуссия и др.) У1 (УК-4);</li> <li>– осуществлять устную коммуникацию на государственном и иностранном языках в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение, презентация, дискуссия, круглый стол) У2 (УК-4);</li> <li>– осуществлять декомпозицию объекта (проблемы, задачи) У1 (ПК-1);</li> <li>– проводить структурно-функциональный анализ и синтез У2 (ПК-1);</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач В1 (УК-6);</li> <li>– методикой системного анализа сложных систем В1 (ПК-1);</li> <li>– навыками по выбору методов и моделей В3 (ПК-1);</li> <li>– навыками математического моделирования с использованием современных ПТК, включая полунатурные комплексы В4 (ПК-1).</li> </ul>				
<b>Базовый уровень</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды, особенности, правила построения и оформления письменных текстов (статей, тези-</li> </ul>				

	<p>сов, аннотаций, рефератов, отзывов, рецензий и т.д.) и устных выступлений (докладов) 31 (УК-4);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы разработки планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и управление ходом их выполнения 31 (ОПК-3);</li> <li>– принципы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности и оптимизации проектируемых приборов и систем 32 (ОПК-3);</li> <li>– структуру системного анализа (декомпозиция, анализ, синтез) для обоснования задач исследований 31 (ПК-1);</li> <li>– современное состояние, проблемы и направления развития науки в области автоматического управления 32 (ПК-1);</li> <li>– показатели качества и эффективности систем 33 (ПК-1);</li> <li>– методы функционального, алгоритмического и параметрического синтеза систем 34 (ПК-1);</li> <li>– методы моделирования объектов и систем (физическое, математическое моделирование) 35 (ПК-1);</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять резюме, тезисы, рефераты на иностранном языке У1 (УК-3);</li> <li>– четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке У2 (УК-3);</li> <li>– понимать и оценивать чужую точку зрения, стремиться к сотрудничеству, достижению согласия, выработке общей позиции в условиях различия взглядов и убеждений У3 (УК-3);</li> <li>– извлекать информацию из профессиональных научных текстов (доклад, лекция, дискуссия и др.) У1 (УК-4);</li> <li>– осуществлять устную коммуникацию на государственном и иностранном языках в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение, презентация, дискуссия, круглый стол) У2 (УК-4);</li> <li>– составлять комплексный план научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы, включая ее финансовую составляющую У1 (ОПК-3);</li> <li>– осуществлять декомпозицию объекта (проблемы, задачи) У1 (ПК-1);</li> <li>– проводить структурно-функциональный анализ и синтез У2 (ПК-1);</li> <li>– проводить оценку качества и эффективности систем У3 (ПК-1);</li> <li>– разрабатывать формализованные модели систем с целью алгоритмического и параметрического синтеза У4 (ПК-1);</li> <li>– проводить теоретические и экспериментальные исследования У5 (ПК-1);</li> </ul>				
--	---	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать научную и практическую значимость и новизну результатов У6 (ПК-1);</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач В1 (УК-6);</li> <li>– методикой системного анализа сложных систем В1 (ПК-1);</li> <li>– навыками оценки систем В2 (ПК-1);</li> <li>– навыками по выбору методов и моделей В3 (ПК-1);</li> <li>– навыками математического моделирования с использованием современных ПТК, включая полунатурные комплексы В4 (ПК-1);</li> <li>– навыками определения научной и практической новизны и значимости результатов В5 (ПК-1).</li> </ul>				
<p><b>Продвинутый уровень</b></p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды, особенности, правила построения и оформления письменных текстов (статей, тезисов, аннотаций, рефератов, отзывов, рецензий и т.д.) и устных выступлений (докладов) З1 (УК-4);</li> <li>– принципы разработки планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и управление ходом их выполнения З1 (ОПК-3);</li> <li>– принципы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности и оптимизации проектируемых приборов и систем З2 (ОПК-3);</li> <li>– структуру системного анализа (декомпозиция, анализ, синтез) для обоснования задач исследований З1 (ПК-1);</li> <li>– современное состояние, проблемы и направления развития науки в области автоматического управления З2 (ПК-1);</li> <li>– показатели качества и эффективности систем З3 (ПК-1);</li> <li>– методы функционального, алгоритмического и параметрического синтеза систем З4 (ПК-1);</li> <li>– методы моделирования объектов и систем (физическое, математическое моделирование) З5 (ПК-1);</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять резюме, тезисы, рефераты на иностранном языке У1 (УК-3);</li> <li>– четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке У2 (УК-3);</li> <li>– понимать и оценивать чужую точку зрения, стремиться к сотрудничеству, достижению согласия, выработке общей позиции в условиях различия взглядов и убеждений У3 (УК-3);</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– извлекать информацию из профессиональных научных текстов (доклад, лекция, дискуссия и др.) У1 (УК-4);</li> <li>– осуществлять устную коммуникацию на государственном и иностранном языках в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение, презентация, дискуссия, круглый стол) У2 (УК-4);</li> <li>– составлять комплексный план научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы, включая ее финансовую составляющую У1 (ОПК-3);</li> <li>– составлять комплексный бизнес-план (ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую У2 (ОПК-3);</li> <li>– осуществлять декомпозицию объекта (проблемы, задачи) У1 (ПК-1);</li> <li>– проводить структурно-функциональный анализ и синтез У2 (ПК-1);</li> <li>– проводить оценку качества и эффективности систем У3 (ПК-1);</li> <li>– разрабатывать формализованные модели систем с целью алгоритмического и параметрического синтеза У4 (ПК-1);</li> <li>– проводить теоретические и экспериментальные исследования У5 (ПК-1);</li> <li>– анализировать научную и практическую значимость и новизну результатов У6 (ПК-1);</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач В1 (УК-6);</li> <li>– навыками краткосрочного и долгосрочного планирования личностного и профессионального развития с целью самосовершенствования В2 (УК-6);</li> <li>– навыками планирования научного исследования с составлением комплексного бизнес-плана (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую В1 (ОПК-3);</li> <li>– методикой системного анализа сложных систем В1 (ПК-1);</li> <li>– навыками оценки систем В2 (ПК-1);</li> <li>– навыками по выбору методов и моделей В3 (ПК-1);</li> <li>– навыками математического моделирования с использованием современных ПТК, включая полунатурные комплексы В4 (ПК-1);</li> <li>– навыками определения научной и практической новизны и значимости результатов В5 (ПК-1).</li> </ul>				
--	---	--	--	--	--

#### **4. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, с учетом этапов и уровней формирования компетенций.**

##### **Критерии оценивания отчета по научно-исследовательской практике**

###### ***Минимальный уровень (удовлетворительно)***

Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала.

###### ***Базовый уровень (хорошо)***

Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала в отчете.

###### ***Продвинутый уровень (отлично)***

Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению. Содержание отчета соответствует индивидуальному плану практики. Отчет структурирован, присутствует оглавление, материал изложен четко.

##### **Вопросы к зачету по научно-исследовательской практике**

1. Какая общенаучная и специальная литература изучена?
2. Какие информационные источники использованы обучающимся?
3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация?
4. Выполнен ли патентный поиск?
5. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы?
6. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных?
7. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями?
8. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики?
9. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования?
10. Насколько обоснована выбранная методика исследования?
11. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований?
12. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования?
13. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования?
14. Какой метод выбран в качестве основного для исследования?
15. Каков алгоритм проведения вычислительного эксперимента?
16. Какие основные этапы планирования и проведения вычислительного эксперимента?
17. Каковы основные показатели (критерии) эффективности систем?
18. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования?
19. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?
20. Выполнена ли статистическая обработка результатов?
21. Какие графические способы обработки результатов использованы?
22. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?
23. Какие принципиально важные результаты получены?
24. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?

##### **Критерии оценивания**

###### ***Минимальный уровень (удовлетворительно)***

Отвечающий достаточно понимает вопрос, отвечает в основном правильно, но не может обосновать некоторые выводы, в рассуждениях допускаются ошибки.

###### ***Базовый уровень (хорошо)***

Отвечающий хорошо понимает вопрос, отвечает четко, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, делает необходимые выводы, но допускает отдельные неточности и ошибки общего характера.

***Продвинутый уровень (отлично)***

Отвечающий глубоко понимает вопрос, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности.