

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 30.05.2022 15:21:32  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Научно-исследовательская работа**

Направление подготовки

**09.03.03 – Прикладная информатика**

Направленность программы бакалавриата

**Прикладная информатика в химии**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург  
2019

**Б2.О.02.02(Н)**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
зав. кафедрой		профессор Т.Б. Чистякова
доцент		доцент И.В. Новожилова
доцент		доцент А.Н. Полосин

Рабочая программа производственной практики (НИР) обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и управления  
протокол от «18» апреля 2019 года № 9

Заведующая кафедрой

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления  
протокол от «15» мая 2019 года № 9

Председатель, доцент

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Прикладная информатика»		И.В. Новожилова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник отдела практики учебно-методического управления		Е.Е. Щадилова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики .....	5
3. Место практики в структуре образовательной программы .....	10
4. Объем и продолжительность практики .....	10
5. Содержание практики .....	10
6. Отчетность по практике .....	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	15
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет» .....	16
8.1 Нормативная документация .....	16
8.2. Учебная литература .....	16
8.3 Ресурсы сети Интернет .....	18
9. Перечень информационных технологий .....	18
9.1 Информационные технологии .....	18
9.2 Программное обеспечение .....	18
9.3 Базы данных и информационные справочные системы .....	21
10. Материально-техническая база для проведения производственной практики (НИР) ...	21
11. Особенности организации производственной практики (НИР) инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	24
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по производственной практике (НИР) .....	25
Приложение № 2 Перечень профильных организаций для проведения производственной практики (НИР) .....	50
Приложение № 3 Пример задания на практику .....	51
Приложение № 4 Пример титульного листа отчёта по практике .....	53
Приложение № 5 Пример отзыва руководителя практики .....	54

## **1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики**

Производственная практика (Научно-исследовательская работа – НИР) относится к обязательной части Блока 2 «Практика» образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в химии». Производственная практика (НИР) направлена на получение опыта профессиональной деятельности, формирование, закрепление и развитие практических умений и компетенций студентов в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с решением научно-исследовательских задач будущей профессиональной деятельностью, и ориентированной на подготовку выпускной квалификационной работы бакалавра.

При разработке программы производственной практики (НИР) учтены требования:

ФГОС ВО (3++) по направлению бакалавриата 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного Приказом Минобрнауки России № 922 от 19.09.2017 (зарегистрированного в Минюсте России 12 октября 2017 г. № 48531);

профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692).

Вид практики – производственная.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Форма проведения производственной практики (НИР) – рассредоточенная.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение производственной практики (НИР) направлено на формирование общепрофессиональных компетенций ОПК-1; ОПК-3; ОПК-6 и профессиональной компетенции ПК-12.

В результате прохождения производственной практики (НИР) планируется достижение следующих результатов, демонстрирующих готовность решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-1.8</b> Применение теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> цели и задачи проводимых исследований в области разработки информационных систем для заданного объекта автоматизации (ЗН-1); структуру формализованного описания заданного объекта информационной системы (ЗН-2); классификацию и требования, предъявляемые к математическим моделям, используемым в информационных системах (ЗН-3); математический аппарат, используемый в теоретических и эмпирических моделях объектов информационной системы (ЗН-4).</p> <p><b>Уметь:</b> систематизировать информацию об объекте автоматизации (объекте информационной системы) (У-1); составлять формализованное описание объекта информационной системы (как объекта исследования, проектирования, управления и др.) (У-2); формулировать задачу разработки информационной системы для исследования, проектирования, управления, мониторинга, планирования, учета, анализа или др. (У-3); составлять системы уравнений и краевых условий математического описания химико-технологических процессов (У-4); строить с использованием математических пакетов эмпирические модели для оценки и исследования свойств химической продукции, проводить проверку их адекватности (У-5).</p> <p><b>Владеть:</b> методами выбора и обоснования значимых показателей деятельности объекта автоматизации для реализации информационной системы (Н-1);</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
		навыками применения методов математического моделирования при решении задач профессиональной деятельности (Н-2).
<p><b>ОПК-3</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>ОПК-3.2</b> Подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p><b>Знать:</b>  понятия информационной и библиографической культуры, основы поиска научной информации в сфере профессиональной деятельности в традиционных и электронных каталогах отечественных и зарубежных библиотек (ЗН-5);  общие требования и правила составления библиографических описаний использованных источников при выполнении научно-исследовательской работы (ЗН-6);  правила подготовки и оформления материалов публикаций (ЗН-7);  ключевые требования информационной безопасности (ЗН-8).</p> <p><b>Уметь:</b>  собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных источников в рамках выполнения научно-исследовательской работы (с учетом требований информационной безопасности) (У-6);  использовать источники информации, имеющиеся в фондах ведущих отечественных и зарубежных библиотек (У-7);  составлять библиографические описания использованных источников в соответствии с требованиями актуальных стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (У-8);  оформлять материалы научных публикаций (тезисов докладов, статей) по результатам выполнения научно-исследовательской работы (У-9).</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками применения информационно-коммуникационных технологий, используемых ведущими отечественными и зарубежными библиотеками (Н-3);  правилами составления библиографических описаний использованных источников (Н-4);  навыками критического анализа и оценки структуры научного исследования, изложения процесса и результатов исследования в виде отчетов, научных публикаций и докладов (Н-5).</p>
<p><b>ОПК-6</b> Способен ана-</p>	<p><b>ОПК-6.5</b> Применение методов</p>	<p><b>Знать:</b></p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>лизировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>	<p>системного анализа и математического моделирования для разработки отдельных видов обеспечений автоматизированных информационных систем.</p>	<p>методы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем (ЗН-9);  методы концептуального проектирования информационных систем (ЗН-10);  определение, классификацию, виды и состав обеспечений информационных систем (ЗН-11);  этапы разработки и структуру информационных моделей (баз данных) характеристик заданного объекта информационной системы (ЗН-12);  обобщенный алгоритм разработки теоретических математических моделей для исследования заданного объекта информационной системы (ЗН-13);  постановку задачи и алгоритм структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей (ЗН-14);  способы описания алгоритмов (ЗН-15).  <b>Уметь:</b>  разрабатывать функциональную структуру и отдельные виды обеспечения информационных систем (У-10);  разрабатывать инфологическую модель описания данных и даталогическую модель описания данных с указанием используемых типов, размеров, форматов данных, отношений, первичных/вторичных ключей (У-11);  разрабатывать (в виде блок-схемы) описание алгоритма решения (с применением разрабатываемой информационной системы) задачи исследования, мониторинга, учета, планирования, управления, поддержки принятия решений, автоматизации документооборота, изучения или др. (У-12).  <b>Владеть:</b>  методами выбора и обоснования проектных решений по разработке компонентов информационных систем (Н-6);  навыками разработки информационных моделей для описания данных о характеристиках объекта информационной системы (Н-7);  способами оформления описания алгоритмов, схем данных в заданном шаблоне (Н-8);  навыками выбора современных инструментальных средств при разработке отдельных компонентов информационных систем (Н-9).</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<p><b>ПК-12</b> Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы</p>	<p><b>ПК-12.4</b> Подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе в области прикладной информатики.</p>	<p><b>Знать:</b>            нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий (ЗН-16);            методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области разработки информационных систем (ЗН-17);            современные инструментальные средства разработки программного обеспечения (ЗН-18);            правила подготовки и оформления отчета о научно-исследовательской работе (ЗН-19).</p> <p><b>Уметь:</b>            применять нормативную документацию в области разработки информационных систем и технологий (У-13);            представлять подробную характеристику функциональной структуры и подсистем информационной системы по видам обеспечения в форме отчета о научно-исследовательской работе (У-14).</p> <p><b>Владеть:</b>            навыками составления аналитического обзора научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов с обоснованием выбора инструментальных средств разработки информационной системы по видам обеспечения (Н-10).</p>
	<p><b>ПК-12.5</b> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.</p>	<p><b>Знать:</b>            цели и задачи проводимых исследований и разработок (ЗН-20);            нормативную базу для составления информационных обзоров, разработки технической документации в соответствии с ЕСПД (ЗН-21);            методы разработки технической документации (ЗН-22);            основные этапы планирования эксперимента, методы организации активного эксперимента и методы математической обработки экспериментальных данных в научных исследованиях (ЗН-23).</p> <p><b>Уметь:</b>            оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских работ (У-15);            использовать методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных</p>



Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
		<p>результатов исследований (У-16);  оформлять результаты научно-исследовательских работ в форме отчетов (У-17);  оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ (У-18).</p> <p><b>Владеть:</b>  способами составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов (Н-11);  методологией планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов (Н-12).  навыками формирования элементов технической документации (Н-13);  навыками оформления результатов научно-исследовательских работ в форме отчетов (Н-14).</p>
	<p><b>ПК-12.6</b> Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</p>	<p><b>Знать:</b>  правовые основы регулирования отношений в информационной сфере, проведении патентных исследований и возможностей коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (ЗН-24).</p> <p><b>Уметь:</b>  проводить анализ научных данных, ориентироваться в источниках информации, пользоваться правовыми базами (У-19);  оценивать патентоспособность созданных технических решений (У-20);  использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности (У-21).</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками работы с нормативно-правовыми базами, позволяющими свободно ориентироваться в массиве информации по интеллектуальной собственности (Н-15);  способами поиска и отбора патентной документации (Н-16);  правилами оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях (Н-17).</p>

### 3. Место практики в структуре образовательной программы.

Производственная практика (НИР) (Б2.О.02.02(Н)) является частью раздела «Производственная практика» обязательной части блока 2 «Практика» образовательной программы и проводится согласно учебному плану в седьмом семестре 4 курса.

Производственная практика (НИР) базируется на ранее изученных дисциплинах обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений: Алгебра и геометрия, Математический анализ, Численные методы и алгоритмы решения дифференциальных уравнений, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория систем и системный анализ, Физика, Химия, Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, Интернет-технологии, Информационная безопасность, Планирование исследований и анализ экспериментальных данных, Правовые основы информатики, Проблемно-ориентированные моделирующие пакеты в химии и химической технологии, Разработка программных комплексов для исследований в химии и химической технологии.

Для прохождения практики обучающийся должен соответствовать пороговым требованиям к результатам обучения, приобретенным в результате предшествующего освоения теоретических учебных дисциплин.

Полученные в ходе практики опыт и навыки необходимы студентам при прохождении преддипломной практики, защите выпускной квалификационной работы и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

### 4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость производственной практики (НИР) составляет 2 зачетные единицы.

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах.

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)
7	2	1 1/3 (72 ч) в том числе СР – 18 ч, КПр – 54 ч

### 5. Содержание практики

Руководство организацией и проведением практикой студентов, обучающихся по программе бакалавриата направленности «Прикладная информатика в химии», осуществляется преподавателями кафедры систем автоматизированного проектирования и управления.

Производственная практика (НИР) предусматривает выполнение индивидуального задания, ориентированного на выполнение преддипломной практики и подготовку к защите выпускной квалификационной работы бакалавра.

Содержание производственной практики (НИР) зависит от задач, поставленных перед студентом в Задании на практику:

1) Сбор материала об объекте информационной системы посредством изучения технической и справочной документации и консультаций со специалистами предприятия.

2) Изучение используемых на предприятии технологий, типовых решений, специализированного программного обеспечения для исследования, проектирования, обучения, моделирования, управления.

3) Изучение комплексов или систем, частью которых является разрабатываемое проектное решение. Детальное изучение вопросов, непосредственно связанных с объектом исследования.

4) Изучение современных методов организации разработки информационных систем и их программного обеспечения для решения задач прикладной информатики в химии.

5) Участие в экспериментальном исследовании аналогов объекта (проектирования, исследования, управления) в процессах математического моделирования.

6) Сравнительный анализ возможных вариантов реализации технических решений.

7) Разработка функциональной структуры информационной системы.

Возможные виды выполняемых работ на различных этапах проведения НИР приведены в таблице 1.

Конкретные формы, наличие и объемы различных этапов практики студентов определяются руководителем практики совместно с обучающимся и представителями (руководителем практики) профильной организации.

Таблица 1 – Виды работ

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
Организационный	Изучение инструкций по технике безопасности; планирование научно-исследовательской работы, включающее: ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области; выбор и обоснование темы исследования; составление плана-графика НИР.	Инструктаж по технике безопасности
Индивидуальная работа студента по темам, предложенным кафедрой или профильной организацией	Получение профессиональных умений и навыков профессиональной деятельности Индивидуальная работа обучающегося по теме выпускной квалификационной работы. Подготовка и написание аналитического обзора (реферата) исследовательских работ по выбранной теме НИР. Анализ промежуточных результатов и при необходимости корректировка плана выполнения НИР. Представление промежуточных результатов в виде тезисов научных докладов и статей, в виде устных и стендовых докладов на конференциях молодых ученых СПбГТИ(ТУ), других конференциях и семинарах.	Раздел в отчете
Анализ полученной информации	Составление отчета по практике (НИР).	Отчет по практике

Обязательным элементом производственной практики (НИР) является инструктаж по технике безопасности.

Продолжительность трудовой недели для студента во время прохождения практики не должна превышать 40 часов.

В процессе практики текущий контроль за работой студента, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций, аттестация по отдельным разделам практики не проводится.

Основным содержанием НИР является выполнение индивидуального задания по предварительной теме ВКР бакалавра:

- постановка целей и задач научного исследования (совместно с руководителем);

- определение объекта и предмета исследования (совместно с руководителем);
- обоснование актуальности выбранной темы ВКР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
  - характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать в ВКР, составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 15 наименований) и изучение основных литературных (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентных, интернет- и иных информационных источников, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы исследования;
  - обзор информационных источников по теме ВКР, который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой ВКР;
  - обоснование методологии и организация сбора данных, методов исследования и обработки результатов, оценки их достоверности и достаточности для завершения ВКР, самостоятельное получение фактического (экспериментального) материала для ВКР.

Тема производственной практики (НИР) посвящена проведению аналитического обзора и обоснованию выбора технологий разработки автоматизированной информационной системы для заданной предметной области.

Примерные задания на производственную практику (НИР) по направленности «Прикладная информатика в химии»:

- 1 Разработка структуры автоматизированной системы проектирования геометрической модели каландровой линии для производства термоусадочной пленки.
- 2 Разработка структуры интеллектуальной информационной системы для выбора и исследования характеристик противогрибковых антибиотиков.
- 3 Разработка распределенной информационной системы для сравнения упаковочных материалов.
- 4 Информационное обеспечение программного комплекса для моделирования коррозионных процессов магистральных трубопроводов.
- 5 Автоматизированная система прогнозирования качества производства полимерных материалов.
- 6 Компьютерная система для управления производством высокотемпературных керамических изделий.
- 7 Система компьютерного моделирования парожидкостного равновесия многокомпонентных смесей
- 8 Программный комплекс для интеллектуального анализа состояния огнеупорной футеровки кислородного конвертера.
- 9 Автоматизированная система для обучения операторов управлению процессом слива нефтепродуктов.
- 10 Программный комплекс для исследования термомеханических свойств многофазных высокотемпературных материалов металлургического назначения.

## **6. Отчетность по практике**

По итогам проведения производственной практики (НИР) обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет о научно-исследовательской работе и отзыв руководителя практики от профильной организации.

Объем отчета и его содержание определяется руководителем практики совместно с обучающимся и руководителем практики от профильной организации с учетом выданного задания на практику.

Отчет о научно-исследовательской работе должен содержать следующие структурные элементы (*минимально необходимый набор разделов; в зависимости от специфики практики могут быть введены дополнительные разделы*):

Титульный лист;  
Задание на практику;  
Реферат;  
Содержание;  
Введение;

1 Характеристика выполненных работ;

1.1 Характеристика объекта автоматизированной информационной системы;

1.2 Анализ литературы, Интернет-источников (патентный поиск) по существующим программным комплексам для решения поставленной задачи и заданной предметной области (в соответствии с темой ВКР бакалавра).

1.3 Обоснование выбора инструментальных средств для разработки автоматизированной информационной системы.

1.4 Формализованное описание объекта информационной системы как объекта исследования (управления, мониторинга, планирования, учета, анализа или др. – указать в соответствии с темой ВКР бакалавра). Постановка задачи разработки информационной системы для исследования (управления, мониторинга, планирования, учета, анализа или др.) объекта (указать в соответствии с темой ВКР бакалавра).

1.5 Обоснование структуры и составление математического описания объекта информационной системы.

1.6 Функциональная структура информационной системы.

Заключение;

Список использованных источников;

Приложение А Техническое задание на разработку информационной системы в соответствии со стандартами ЕСПД;

Приложение Б Список опубликованных научных, учебно-методических трудов;

Отзыв руководителя практики.

**Раздел «Реферат»** должен содержать:

– сведения об общем объеме отчета, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;

– перечень ключевых слов;

– текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста отчета, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска.

Текст реферата должен отражать:

– объект исследования или разработки;

– цель работы;

– методы или методологию проведения работы;

– результаты работы и их новизну;

– область применения результатов;

– рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов научно-исследовательской работы;

– экономическую эффективность или значимость работы;

– прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если отчет не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется. Оптимальный объем текста реферата – 850 печатных знаков, но не более одной страницы машинописного текста.

В разделе «Введение» формулируется цель производственной практики (НИР), соответствующая цели ВКР, задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели, общая характеристика места проведения практики (профильной организации, структурного подразделения СПбГТИ(ТУ)).

В **подразделе 1.1** приводится описание характеристик (структуры, элементов, параметров) объекта автоматизированной информационной системы – объекта предметной области, для решения задач которого разрабатывается программный комплекс (например, химико-технологического процесса, технологического оборудования).

В **подразделе 1.2** приводятся результаты патентного поиска, анализа литературы, Интернет-источников по существующим программным комплексам для решения поставленной задачи и заданной предметной области (в соответствии с темой ВКР бакалавра), приводится оценка патентоспособности предлагаемых технических решений;

В **подразделе 1.3** необходимо проанализировать среды разработки программного обеспечения автоматизированных информационных систем с обоснованными выводами, результаты сравнительного анализа рекомендуется представить в виде таблицы.

В **подразделе 1.4** приводится формализованное описание объекта автоматизированной информационной системы как объекта исследования (обработки информации, мониторинга, учета, планирования, управления, автоматизации документооборота, изучения, проектирования или др.) в соответствии с темой ВКР. Формализованное описание представляется в виде совокупности векторов входных, управляющих (варьируемых) и выходных (параметров состояния, критериальных показателей) параметров объекта. Для каждого параметра дается его условное обозначение (идентификатор), название, единица измерения;

формулируется задача разработки информационной системы соответствующего вида (система обработки информации, система мониторинга, система учета, система планирования, АСУТП, АСУП, система поддержки принятия решений при управлении, система автоматизации документооборота, автоматизированная обучающая система, АСНИ, САПР, АСТПП, система поддержки принятия решений при проектировании, система расчетов и инженерного анализа или др.).

**В подразделе 1.5** приводятся:

система уравнений математического описания объекта информационной системы, позволяющая для заданных входных и управляющих (варьируемых) параметров объекта рассчитать его параметры состояния и критериальные показатели;

характеристика математической модели по следующим критериям: характер отображаемых свойств объекта; принадлежность к иерархическому уровню; степень детализации описания в пределах одного уровня; способ представления свойств объекта; способ получения модели; степень полноты (определенности) параметров модели; тип варьируемых параметров объекта; характер изменения параметров модели во времени и пространстве; тип взаимодействия параметров модели; класс, тип и порядок уравнений модели; виды и характеристика краевых условий модели;

обоснование выбора метода (методов) решения уравнений функциональной математической модели;

графическое (в виде блок-схемы) описание алгоритма устойчивого решения уравнений функциональной математической модели и расчета критериальных показателей объекта информационной системы при заданных входных, управляющих (варьируемых) параметрах объекта и коэффициентах модели;

характеристика критериев проверки количественной адекватности функциональной математической модели реальному объекту (среднеквадратическое отклонение рассчитанных значений выходного параметра от измеренных значений, критерий Фишера);

характеристика варьируемых параметров, ограничений первого рода, целевой функции (критерия оптимальности), критериальных ограничений, постановка задачи оптимизации и обоснование выбора метода оптимизации объекта информационной системы.

Примечание – Если математические модели отсутствуют, то приводится графическое (в виде блок-схемы) описание алгоритма решения задачи исследования (мониторинга, учета, планирования, управления, поддержки принятия решений, автоматиза-

ции документооборота, изучения, проектирования, технологической подготовки производства или др.).

**В подразделе 1.6** приводится рисунок, отображающий функциональную структуру информационной системы, и дается краткое описание назначения всех модулей программного комплекса. На рисунке модули, подсистемы и пользователи программного комплекса соединяются стрелками, отображающими направления внешних и внутренних потоков данных. Рядом со стрелками наносятся условные обозначения соответствующих параметров объекта, введенные в подразделе 1.4.

**В разделе «Заключение»** приводятся выводы по работе, содержащие краткую характеристику выполненных этапов разработки программного комплекса (информационной системы), описание задач дальнейшей разработки и перспектив развития программного комплекса.

**В разделе «Список использованных источников»** приводятся библиографические описания литературных источников, электронных ресурсов по описанию объекта информационной системы, моделей, методов и средств разработки информационной системы, использованных для подготовки отчета по практике. Объем списка – 15–20 источников. В начале списка необходимо привести 3–5 источников по объекту предметной области, для решения задач которого разрабатывается программный комплекс.

**В приложении А «Техническое задание»** приводится программный документ «Техническое задание» на разработку информационной системы в соответствии со стандартами ЕСПД.

**В приложении Б «Список опубликованных научных, учебно-методических трудов»** приводятся библиографические описания опубликованных научных, учебно-методических трудов (статей в журналах, свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, тезисов докладов на научных/научно-технических конференциях, учебных пособий, методических указаний).

Результаты прохождения практики представляются обучающимся на научном семинаре кафедры в форме отчёта и презентации.

Отзыв руководителя практики от профильной организации должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики, и содержать оценку уровня их сформированности.

При проведении производственной практики (НИР) в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя практики от профильной организации считается отзыв руководителя практики от структурного подразделения.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по итогам производственной практики (НИР) проводится в форме зачета, на основании письменного отчета, презентации на научном семинаре кафедры и отзыва руководителя практики, до окончания практики.

Отчет по практике предоставляется обучающимся не позднее последнего дня практики. Возможно предоставление к указанному сроку электронного варианта отчета по практике.

В процессе оценки результатов практики проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень сформированности компетенций у обучающегося и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

Руководитель практики от профильной организации имеет право принимать участие в формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики.

Зачет по практике принимает руководитель практики от кафедры.

Зачет по практике может приниматься на предприятии при участии руководителя практики от кафедры.

Результаты практики считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Примеры вопросов на зачете:

Общая характеристика процесса проектирования информационных систем для решения задач прикладной информатики.

Ключевые показатели деятельности объекта автоматизации (объекта химии и химической технологии).

Характеристика видов обеспечения информационной системы.

Методология и этапы проектирования информационной системы.

Жизненный цикл автоматизированных информационных систем.

Типовые контрольные вопросы при проведении зачета приведены в Приложении 1 (ФОС).

## **8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».**

### **8.1 Нормативная документация**

1 ФГОС ВО (3++) по направлению бакалавриата 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденный Приказом Минобрнауки России 19 сентября 2017 г. № 922 (зарегистрированный в Минюсте России 12 октября 2017 г. № 48531) // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования : официальный сайт. – URL: <http://fgosvo.ru/> (дата обращения : 10.04.2019). – Режим доступа: свободный;

2 Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрированный Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692) // Минтруд России : официальный сайт. – URL: <https://mintrud.gov.ru/> (дата обращения : 10.04.2019). – Режим доступа: свободный;

3 Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования : СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 / СПбГТИ(ТУ). – Электрон. текстовые дан. – Взамен МР 04-97 ; Введ. с 01.01.2013. – СПб. : [б. и.], 2013. – 88 с.

4 ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления : межгосударственный стандарт : издание официальное : дата введения 2018-07-01. – М. : Стандартинформ, 2017. – 27 с.

### **8.2. Учебная литература**

#### **а) печатные издания:**

5 Башмаков, В. И. Таблицы основных свойств элементов и их соединений : учебное пособие / В. И. Башмаков, А. В. Зинченко, Н. М. Бурмистрова ; СПбГТИ(ТУ). Каф. неорган. химии. – СПб. : [б. и.], 2018. – 42 с.

6 Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. – 4-е изд. – М. ; СПб. ; Н. Новгород : Питер, 2011. – 554 с.

7 Головин, Ю. А. Информационные сети : учеб. для вузов / Ю. А. Головин, А. А. Суконщиков, С. А. Яковлев. – М. : Академия, 2011. – 376 с.

8 Информатика. Базовый курс : учеб. для вузов / Под ред. С. В. Симоновича. – СПб. : Питер, 2016. – 640 с.

9 Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учеб. пособие для вузов / В. В. Коваленко. – М. : Форум, 2012. – 319 с.



10 Комаров, П. И. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб. пособие / П. И. Комаров, В. Ю. Плонский ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и упр. – СПб. : [б. и.], 2011. – 132 с.

11 Лесин, В. В. Основы методов оптимизации : учеб. пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. – 3-е изд., испр. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. – 341 с.

12 Мельников, В. П. Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие для вузов / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков ; под ред. С. А. Клейменова. – 5-е изд., стер. – М. : Академия, 2011. – 331 с.

13 Незнанов, А. А. Программирование и алгоритмизация : учеб. для вузов / А. А. Незнанов. – М. : Академия, 2010. – 304 с.

14 Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.

15 Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. – 2-е изд., стер. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. – 222 с.

16 Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. – М. : Академия, 2011. – 143 с.

17 Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии: учебное пособие / Б. Фахльман. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 464 с.

18 Чистякова, Т. Б. Применение универсальных моделирующих программ для синтеза и анализа технологических процессов : учеб. пособие / Т. Б. Чистякова, Л. В. Гольцева, А. В. Козлов ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и упр. – СПб. : [б. и.], 2011. – 65 с.

19 Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учеб. пособие / В. Ф. Шаньгин. – М. : Форум ; М. : ИНФРА-М, 2013. – 415 с.

20 Юленец, Ю. П. Основы научных исследований : учебное пособие к выполнению курсовой работы / Ю. П. Юленец, Д. А. Краснобородько ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем. анализа и информ. технологий. – СПб. : [б. и.], 2018. – 20 с.

#### **б) электронные издания:**

21 Вейцман, В.М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В.М. Вейцман. – СПб. : Лань, 2019. – 316 с. (ЭБС «Лань»)

22 Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. – 3-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2019. – 376 с. (ЭБС «Лань»)

23 Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация : учебное пособие / С. С. Гельбух. – СПб. : Лань, 2019. – 208 с. (ЭБС «Лань»)

24 Затонский, А. В. Моделирование объектов управления в MatLab : учебное пособие / А. В. Затонский, Л. Г. Тугашова. – СПб. : Лань, 2019. – 144 с. (ЭБС «Лань»)

25 Информационные технологии. Базовый курс : учебник / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2019. – 604 с. (ЭБС «Лань»)

26 Ключинский, С.А. Информационные ресурсы по органической химии в Интернете и графические инструменты (редакторы химических структур) для работы с ними учебное пособие / С.А. Ключинский. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 68 с. (ЭБ)

27 Лопатин, В. М. Информатика для инженеров : учебное пособие / В. М. Лопатин. – СПб. : Лань, 2019. – 172 с. (ЭБС «Лань»)

28 Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством : монография / И. В. Ватаманюк, Д. К. Левоневский, Д. А. Малов [и др.]. – СПб. : Лань, 2019. – 176 с. (ЭБС «Лань»)

29 Москвитин, А. А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии : монография / А. А. Москвитин. – СПб. : Лань, 2019. – 236 с. (ЭБС «Лань»)

- 30 Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. – СПб. : Лань, 2019. – 308 с. (ЭБС «Лань»)
- 31 Рочев, К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К. В. Рочев. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2019. – 128 с. (ЭБС «Лань»)
- 32 Староверова, Н. А. Операционные системы : учебник / Н. А. Староверова. – СПб. : Лань, 2019. – 308 с. (ЭБС «Лань»)
- 33 Чертовской, В.Д. Моделирование процессов адаптивного автоматизированного управления производством : монография / В.Д. Чертовской. – СПб. : Лань, 2019. – 200 с. (ЭБС «Лань»)

### **8.3 Ресурсы сети Интернет**

Для расширения знаний по теме практики рекомендуется использовать ресурсы сети Интернет:

- [innovation.gov.ru](http://innovation.gov.ru) (сайт об инновациях в России);  
[inftech.webservis.ru](http://inftech.webservis.ru), [citforum.ru](http://citforum.ru) (сайты информационных технологий);  
[www.novtex.ru/IT](http://www.novtex.ru/IT) (веб-страница журнала «Информационные технологии»);  
[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) (образовательный математический сайт);  
[model.exponenta.ru](http://model.exponenta.ru) (сайт о моделировании и исследовании систем, объектов, технологических процессов и физических явлений);  
[prodav.exponenta.ru](http://prodav.exponenta.ru), [sernam.ru](http://sernam.ru) (сайты по цифровой обработке сигналов);  
[www.gosthelp.ru/text/GOSTR507794096Statistiche](http://www.gosthelp.ru/text/GOSTR507794096Statistiche),  
[www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stquacon](http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stquacon) (веб-страницы, посвященные методам и средствам мониторинга и контроля качества);  
[www.blackboard.com](http://www.blackboard.com), [bb.vpgroup.ru](http://bb.vpgroup.ru), [moodle.org](http://moodle.org), [websoft.ru/db/wb/root\\_id/webtutor](http://websoft.ru/db/wb/root_id/webtutor),  
[websoft.ru/db/wb/root\\_id/courselab](http://websoft.ru/db/wb/root_id/courselab) (ресурсы, посвященные средам электронного обучения);  
[edu.ru](http://edu.ru) (федеральный портал «Российское образование»);  
[www.openet.ru](http://www.openet.ru) (российский портал открытого образования);  
[elibrary.ru](http://elibrary.ru) (информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека»);  
[webofknowledge.com](http://webofknowledge.com), [scopus.com](http://scopus.com) (международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций).  
[www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org) – Архив научных журналов издательства Oxford University Press;  
<http://journals.cambridge.org> – Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

## **9. Перечень информационных технологий**

### **9.1 Информационные технологии**

- Поиск литературной и патентной информации в сети Интернет и базах данных;  
обработка информации и экспериментальных данных с использованием вычислительной техники;  
разработка функциональной структуры, информационного, математического и программного обеспечения информационных систем в инструментальных средах;  
подготовка презентаций.

### **9.2 Программное обеспечение**

При проведении производственной практики (НИР) может быть использовано следующее лицензионное системное и прикладное программное обеспечение, приведенное в таблице.

Наименование программного продукта	Лицензия
Mathcad 14	Лицензия по договору с СПбГТИ(ТУ)
MvStudium 4.0	Образовательная бессрочная лицензия
VisSim 6	Ограниченная версия
AspenTech ONE 7.2 (Aspen Plus, Aspen Dynamics, Aspen Hysys)	Образовательная лицензия
Microsoft Windows 7, 8.1	Лицензия по договору с СПбГТИ(ТУ) DreamSpark 700552810
Microsoft Visual Studio 2008, 2010, 2012	
Microsoft Visual C++ 2008	
Microsoft .Net Framework 4.0, 4.5	
Microsoft Access 2007, 2013	
Microsoft Visio 2010	
LibreOffice, Apache OpenOffice.org	Бесплатная лицензия

Кроме лицензионного программного обеспечения сторонних производителей при проведении практики широко используются проблемно-ориентированные программные комплексы для решения задач в области информатики и вычислительной техники, разработанные на кафедре САПРиУ СПбГТИ(ТУ):

Наименование программного комплекса	Номер и дата выдачи свидетельства об официальной/государственной регистрации программы для ЭВМ
Программный комплекс идентификации полимерных упаковок с использованием мобильных устройств	2015610979 (21.01.2015)
Программный комплекс для моделирования и исследования процесса изготовления рукавных полимерных пленок	2015612735 (25.02.2015)
Программный комплекс для обучения управлению процессами производства твердых сплавов	2015612733 (25.02.2015)
Программный комплекс для обучения управлению процессами электрохимической размерной обработки металлов и сплавов	2015612737 (25.02.2015)
Программный комплекс для обучения управлению процессами синтеза фуллеренов	2014662550 (03.12.2014)
Программный комплекс для проектирования конфигураций и исследования паро- и газопроницаемости фармацевтических блистерных упаковок	2014662551 (03.12.2014)
Программный комплекс для управления процессом усадки полимерных пленок на базе библиотеки математических моделей	2014662554 (03.12.2014)
Программный комплекс синтеза и анализа проектных решений для процессов биосинтеза	2015616962 (26.06.2015)
Конструктор нечетких моделей	2000610208 (23.03.2000)
Синтез нейро-нечетких моделей	2007613441 (15.08.2007)
Автоматизированный обучающий комплекс для операторов процесса коксования углей	2000610214 (23.03.2000)
Автоматизированный обучающий комплекс для операторов процесса каталитического риформинга бензинов	2000610215 (23.03.2000)

Наименование программного комплекса	Номер и дата выдачи свидетельства об официальной/государственной регистрации программы для ЭВМ
Компьютерный тренажер процесса абсорбции в пенном режиме	2000610344 (26.04.2000)
Система синтеза и анализа математических моделей кинетики химических реакций	2001610132 (09.02.2001)
Автоматизированная система моделирования процесса термоформования полимерных материалов	2007613434 (15.08.2007)
Программный комплекс для автоматизированной обработки измерений и исследования качества полимерного материала	2008612454 (20.05.2008)
Программный комплекс для изучения и исследования трубчатых химических реакторов	2006610987 (16.03.2006)
Программный комплекс для моделирования процесса двухшнековой экструзии в производстве пенопластовых плит	2010614255 (30.06.2010)
Программный комплекс для обучения персонала процесса эмульсионной полимеризации	2003611871 (12.08.2003)
Программный комплекс математического моделирования процесса плавления полимеров для проектирования осциллирующих экструдеров	2002611911 (12.11.2002)
Программный комплекс поддержки принятия решений по выбору численных схем для моделирования процессов теплопроводности твердых тел	2007613431 (15.08.2007)
Программный комплекс для моделирования и оптимизации одношнековых экструзионных процессов в многоассортиментных производствах пленочных и гранулированных полимерных материалов	2010614236 (30.06.2010)
Программный комплекс «Структурно-параметрический синтез математических моделей гидродинамики»	2003610156 (14.01.2003)
Программный комплекс для изучения и исследования системы мониторинга производительности и управления загрузкой процессора в операционных системах MS Windows NT/2000/XP/2003 Server	2007613440 (15.08.2007)
Интегрированная система управления и экологического мониторинга коксовой батареи	2002610206 (18.02.2002)
Программный комплекс «Моделирование термических стадий производства гранулированных пористых материалов из тонкодисперсных частиц»	2004610971 (20.04.2004)
Программный комплекс системы формирования оптимального раскроя полимерной пленки	2006610985 (16.03.2006)
Система моделирования ключевых стадий гибкого многоассортиментного производства сорбционно-каталитических материалов	2006610986 (16.03.2006)
Система обучения операторов потенциально-опасного ХТП нитрования	2003611873 (12.08.2003)
Система поддержки принятия решений производства гранулированных пористых материалов	2004611405 (07.06.2004)

Наименование программного комплекса	Номер и дата выдачи свидетельства об официальной/государственной регистрации программы для ЭВМ
Тренажерный комплекс для обучения операторов-технологов гибкого многоассортиментного производства гранулированных пористых материалов из тонкодисперсных частиц	2008612453 (20.05.2008)
Учебно-методический комплекс «Система защиты программного продукта»	2004611405 (07.06.2004)

### 9.3 Базы данных и информационные справочные системы

Информационно-справочные системы: Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс: Высшая школа» (режим доступа: <http://www.consultant.ru/hs>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института)

Электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ): «Электронный читальный зал – БиблиоТех» (режим доступа: <http://bibl.lti-gti.ru>, вход по логину и паролю); «Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com>, свободный вход с любого зарегистрированного компьютера института).

## 10. Материально-техническая база для проведения производственной практики (НИР)

Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.

Учебные классы кафедры систем автоматизированного проектирования и управления интегрированы в локальную вычислительную сеть. Сеть объединяет 60 автоматизированных рабочих мест (АРМ) студентов в учебных классах, 6 серверов различного назначения, в том числе серверы дистанционной системы обучения и исследования, 2 контроллера домена, сервер ключей лицензионного программного обеспечения. Сеть организована по топологии «звезда» со скоростью передачи данных 100 Мбит/с для клиентских компьютеров и 1000 Мбит/с для серверов. Информационные ресурсы сети используют студенты, аспиранты, преподаватели. Каждый пользователь получает персональную регистрацию и доступ к информационным ресурсам и серверам в соответствии с принятой политикой информационной безопасности. Для хранения персональной информации используются личные каталоги пользователей, доступ к которым может быть осуществлен пользователем с любого компьютера, подключенного к локальной вычислительной сети. Доступ к сети Интернет имеется со всех 60 компьютеров, используемых в качестве АРМ студентов на учебных занятиях. Каждый студент во время самостоятельной подготовки обеспечен автоматизированным рабочим местом. Студенты из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Наименование класса	Оборудование
Класс интегрированных систем проектирования и управления химико-технологическими процессами	Персональные компьютеры (15 шт.): двухядерный процессор Intel Core 2 Duo (2,33 ГГц); ОЗУ 4096 Мб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce 8500 GT; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Промышленный контроллер Unitronics M90 Micro OPCL,

Наименование класса	Оборудование
	<p>включаемый в состав лабораторного комплекса для обучения студентов современным средствам разработки автоматизированных рабочих мест операторов технологических процессов, проектирования систем управления нижнего уровня.</p> <p>Программно-аппаратный комплекс, состоящий из учебного трехкоординатного фрезерно-гравировального станка с числовым программным управлением «Снайпер 8», предназначенного для выполнения операций по обработке легкообрабатываемых материалов, и персонального компьютера на базе процессора AMD Sempron, на котором установлена среда проектирования Adem для построения трехмерных геометрических моделей деталей, изготавливаемых на станке.</p>
Класс базовых информационных процессов и технологий	Персональные компьютеры (9 шт.): моноблок Lenovo C360 с 19,5-дюймовым дисплеем; процессор Intel Core i3-4130T (2,9ГГц); ОЗУ 4 Гб; НЖМД 1000 Гб; встроенные DVD-RW, видеокарта Intel HD Graphics 4400, звуковая и сетевая карты.
Класс моделирования и оптимизации сложных технических систем	Персональные компьютеры (8 шт.): двухядерный процессор AMD Athlon 64 X2 (2000 МГц); ОЗУ 2 Гб; НЖМД 75 Гб; CD/DVD привод, CD-ROM; видеокарта, звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.
Класс информационных и интеллектуальных систем	Персональные компьютеры (20 шт.): четырехядерный процессор Intel Core i7-920 (2666 МГц), ОЗУ 6 Гб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce GT 220 (1024 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.
Класс гибких автоматизированных систем	<p>Комплекс промышленной робототехники: 6 цикловых промышленных роботов ЦПР-1П; двурукий промышленный робот РФ-202М; роботизированная технологическая линия (3 пресса Д-10, 6 одно- и двухманипуляторных промышленных роботов МП-9С); промышленный робот ПР5-2П; малогабаритный мобильный программируемый робот iRobot Create.</p> <p>Электрохимический копировально-прошивочный универсальный станок наноразмерной обработки металлов и сплавов с числовым программным управлением ET-300.</p> <p>Персональный компьютер: процессор Intel Celeron (2 ГГц); ОЗУ 512 Мб; НЖМД 20 Гб; CD/DVD привод, CD-ROM; видеокарта NVIDIA GeForce2 MX/MX 400 (64 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.</p>
Российско-Германский инновационный центр «Программно-аппаратные комплексы для обработки информации и управления качеством полимерных	Прибор для измерения поверхностного сопротивления полимерных пленок Wolfgang SRM-110. Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и анализа качества полимерных пленок по результатам видеоконтроля, включающий прибор для измерения силы адгезии краски к пленке. Программно-аппаратный

Наименование класса	Оборудование
материалов»	<p>комплекс кодирования и идентификации подлинности упаковочных полимерных пленок для защиты продукции от фальсификации, включающий мультирежимную цветную телевизионную лупу БТП-1332А, способную работать в режиме ультрафиолетового освещения. Программно-аппаратный комплекс для оценки стойкости полимерных пленок к царапинам по результатам обработки фотоинформации, который включает прибор для испытания пленки на стойкость к царапинам, содержащий цифровой микроскоп dnt DigMicroScale. Программно-аппаратный комплекс для оценки качества листовой резки полимерных пленок под печать по результатам обработки фотоинформации, включающий три цифровых микроскопа для измерения углов нарезанной пленки: dnt DigMicroScale (1 шт.), CVJM-K149 USB Pen Score (2 шт.). Программно-аппаратный комплекс для измерения цветовых характеристик и расчета цветового различия полимерных пленок, включающий планшетный сканер hp scanjet 3500с, формирующий цветовые характеристики в системе CIE Lab 1976. Микроскоп с цифровой видеокамерой LEVENHUK D2L NG, используемый в программно-аппаратном комплексе для обучения студентов современным методам и средствам обработки фото- и видеоинформации о качестве промышленных изделий.</p> <p>Персональные компьютер (2 шт.): процессор AMD Athlon 64 X2 (2000 МГц); ОЗУ 2 Гб; НЖМД 150 Гб; CD/DVD привод; видеокарта NVIDIA GeForce 6150SE nForce 430; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.</p> <p>Персональные компьютер (2 шт.): процессор Intel Celeron (2 ГГц); ОЗУ 1 Гб; НЖМД 150 Гб; CD/DVD привод; видеокарта встроенная Intel 82945G; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.</p> <p>Персональные компьютер (4 шт.): процессор Intel Pentium IV (2400 МГц); ОЗУ 1 Гб; НЖМД 40 Гб; CD/DVD привод; видеокарта S3 Graphics ProSavageDDR (32 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.</p>
Лекционная аудитория	<p>Мультимедийный проектор NEC NP41. Ноутбук Asus abj на базе процессора Intel Core Duo T2000. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.</p>
Серверная	<p>Сервер (6 шт.): процессор Intel Core i7 920 2.6GHz, 12Гб ОЗУ, НЖМД 230Гб, НЖМД 1Тб, НЖМД 1Тб; процессор Intel Pentium Dual Core (2,4 ГГц), ОЗУ 4 Гб, НЖМД 230 Гб, НЖМД 1Тб, НЖМД 1Тб; процессор Intel Pentium III (451 МГц), ОЗУ 512 Мб, НЖМД 20 Гб; процессор Intel Xeon E5-2407 2,2ГГц, ОЗУ 16 Гб, НЖМД 250 Гб, НЖМД 250 Гб, НЖМД 300 Гб, НЖМД 300 Гб; процессор Intel(R) Xeon(R) CPU E5345 (2.33GHz); ОЗУ 16Гб, НЖМД 300 Гб, НЖМД 300 Гб, НЖМД 250 Гб, НЖМД 250 Гб; процессор Intel Xeon E5410 @ (2,33 ГГц), ОЗУ 8 Гб, НЖМД 600 Гб</p>

Профильные организации оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда в профессиональной области, соответствующей направлению подготовки «Прикладная информатика».

Обучающиеся могут проходить производственную практику (НИР) на наукоемких предприятиях химического и машиностроительного кластеров Северо-Западного региона. Среди них: предприятия nanoиндустрии, химической промышленности и военно-промышленного комплекса, являющиеся объектами инвестиционной поддержки государственных корпораций (Роснано, Росатом, Ростехнологии); проектные и научно-исследовательские фирмы, ИТ-компании, работающие в области разработки и внедрения ИТ-проектов и технологий.

### **11. Особенности организации производственной практики (НИР) инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Программа бакалавриата предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При наличии заключения медико-социальной экспертизы об отсутствии необходимости корректировки учебного плана по состоянию здоровья либо на основании личного заявления, обучающегося производственная практика (отдельные этапы практики) может проводиться на общих основаниях.

Программа практики, включая задание на практику, объем и содержание отчета, сроки и перечень адаптированных (при необходимости) вопросов для промежуточной аттестации по итогам практики (зачета) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается руководителем практики индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем направления подготовки бакалавра и представителем профильной организации.

При выборе профильной организации проведения производственной практики (НИР) учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Объем и содержание задания на практику, отчета по практике определяются в индивидуальном порядке.

Промежуточная аттестация по практике инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья проводится на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики, в доступных для обучающегося формах.



**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации  
по производственной практике (НИР)**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОПК-1</b>	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	промежуточный
<b>ОПК-3</b>	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	промежуточный
<b>ОПК-6</b>	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	промежуточный
<b>ПК-12</b>	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
ОПК-1.8 Применение теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности.	Называет цели и задачи проводимых исследований в области разработки информационных систем для заданного объекта автоматизации (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы 1-7 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Определяет цель проводимых исследований в области разработки информационных систем для заданного объекта автоматизации, но испытывает сложности в описании задач исследования для достижения сформулированной цели работы.	Определяет цели и задачи проводимых исследований в области разработки информационных систем для заданного объекта автоматизации, требующих незначительных дополнений.	Грамотно формулирует цели и описывает задачи проводимых исследований в области разработки информационных систем для заданного объекта автоматизации.
	Описывает структуру формализованного описания заданного объекта информационной системы (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы 3, 8 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Называет векторы параметров, составляющие формализованное описание объекта информационной системы, но путается в их характеристике.	Называет векторы параметров, составляющие формализованное описание объекта информационной системы, дает их характеристику с небольшими неточностями.	Правильно называет векторы параметров, составляющие формализованное описание объекта информационной системы, уверенно и без ошибок дает их характеристику.
	Приводит классификацию и перечисляет требования, предъявляемые к математическим моделям, используемым в информационных системах (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы 9-10 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Приводит классификацию и называет требования, предъявляемые к математическим моделям, используемым в информационных системах, но путается в способах обеспечения требований и не приводит примеры моделей различных типов для объектов профес-	Приводит классификацию и дает определения требований, предъявляемых к математическим моделям, используемым в информационных системах, но называет способы обеспечения требований с помощью наводящих вопросов и не приводит примеры мо-	Приводит классификацию и дает определения требований, предъявляемых к математическим моделям, используемым в информационных системах, называет способы обеспечения требований, приводит примеры моделей различных типов для объектов про-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
			сиональной деятельности.	делей различных типов для объектов профессиональной деятельности.	фессиональной деятельности без ошибок и наводящих вопросов.
	Описывает математический аппарат, используемый в теоретических и эмпирических моделях объектов информационной системы (ЗН-4).	Правильные ответы на вопросы 11-12 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Называет не все виды уравнений, используемых в теоретических моделях объектов информационной системы (напр., химико-технологических процессов) и эмпирических моделях для оценки и исследования свойств продукции.	Называет виды уравнений, используемых в теоретических моделях объектов информационной системы (напр., химико-технологических процессов) и эмпирических моделях для оценки и исследования свойств продукции с помощью наводящих вопросов.	Называет все виды уравнений, используемых в теоретических моделях химико-технологических процессов и эмпирических моделях для оценки и исследования свойств химической продукции.
	Систематизирует информацию об объекте автоматизации (объекте информационной системы) (У-1).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Приведено общее описание объекта информационной системы.	Информация об объекте автоматизации систематизирована, но требует незначительных уточнений.	Обоснованно систематизирует информацию об объекте автоматизации.
	Составляет формализованное описание объекта информационной системы (как объекта исследования, проектирования, управления и др.) (У-2).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Составляет формализованное описание объекта информационной системы с ошибками. Допускает ошибки в условных обозначениях, единицах измерения при описании входных, управляющих (варьируемых) и выходных параметров объекта.	Составляет формализованное описание объекта информационной системы. При этом допускает мелкие неточности в описании совокупности векторов входных, управляющих (варьируемых) и выходных параметров объекта.	Грамотно составляет формализованное описание объекта информационной системы с подробным описанием совокупности векторов входных, управляющих (варьируемых) и выходных параметров объекта.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
	Формулирует задачу разработки информационной системы для исследования, проектирования, управления, мониторинга, планирования, учета, анализа или др. (У-3).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Отсутствует четкая постановка задачи разработки информационной системы для решения поставленной задачи. В постановке задачи отсутствует векторное формализованное описание параметров объекта автоматизации.	Сформулированная постановка задачи разработки информационной системы для решения поставленной задачи требует незначительных уточнений. Постановка задачи содержит векторное формализованное описание параметров объекта автоматизации.	Выполняет четкую постановку задачи разработки информационной системы. Постановка задачи содержит векторное формализованное описание параметров объекта автоматизации.
	Составляет системы уравнений и краевых условий математического описания химико-технологических процессов (У-4).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Не обосновывает структуру теоретических моделей объекта информационной системы (химико-технологических процессов), путается при составлении систем уравнений и краевых условий их математического описания, не применяет блочный принцип.	Грамотно (в результате анализа характеристик химико-технологических процессов) обосновывает структуру их теоретических моделей, на основе блочного принципа составляет системы уравнений их математического описания, но не замыкает их краевыми условиями	Грамотно (в результате анализа характеристик химико-технологических процессов) обосновывает структуру их теоретических моделей, составляет системы уравнений и краевых условий их математического описания, применяя блочный принцип.
	Строит с использованием математических пакетов эмпирические модели для оценки и исследования свойств химической продукции, проводит проверку их адекватности (У-5).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Слабо ориентируется в методике построения эмпирических моделей для оценки и исследования свойств химической продукции с использованием математических пакетов и	Поясняет методику построения эмпирических моделей для оценки и исследования свойств химической продукции, но путается в используемых математических пакетах и мето-	Правильно поясняет методику построения эмпирических моделей для оценки и исследования свойств химической продукции с использованием математических пакетов и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
			проверки их адекватности.	дике проверки адекватности моделей.	проверки их адекватности.
	Применяет методы выбора и обоснования значимых показателей деятельности объекта автоматизации для реализации информационной системы (Н-1).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в применении методов выбора и обоснования значимых показателей деятельности объекта автоматизации для реализации информационной системы. Требуется помощь руководителя практики.	Применяет методы выбора и обоснования значимых показателей деятельности объекта автоматизации для реализации информационной системы.	Грамотно применяет методы выбора и обоснования значимых показателей деятельности объекта автоматизации для реализации информационной системы.
	Применяет методы математического моделирования при решении задач профессиональной деятельности (Н-2).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Имеет сложности в демонстрации навыков применения методов математического моделирования при решении задач профессиональной деятельности.	Применяет методы математического моделирования при решении задач профессиональной деятельности без подробного обоснования.	Грамотно и обоснованно применяет методы математического моделирования при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-3.2 Подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	Дает определения понятиям информационной и библиографической культуры, называет традиционные и электронные каталоги отечественных и зарубежных библиотек (ЗН-5).	Правильные ответы на вопросы 20-25 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в понимании информационной и библиографической культуры, испытывает сложности при поиске научной информации в традиционных и электронных каталогах отечественных и зарубежных библиотек.	Дает определения понятиям информационной и библиографической культуры, произведенный поиск научной информации в традиционных и электронных каталогах отечественных и зарубежных библиотек требует дополнений.	Четко определяет понятия информационной и библиографической культуры, самостоятельно осуществляет поиск научной информации в сфере профессиональной деятельности в традиционных и электронных каталогах отечественных и зарубежных библиотек.
	Называет общие требования и правила составления	Правильный ответ на вопрос 26 к зачету.	Плохо ориентируется в общих требованиях и	Называет актуальные стандарты по инфор-	Грамотно описывает и применяет общие тре-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
	библиографических описаний использованных источников при выполнении научно-исследовательской работы (ЗН-6).	Результаты защиты отчета о НИР.	правилах составления библиографических описаний использованных источников при выполнении научно-исследовательской работы.	магии, библиотечному и издательскому делу, однако при составлении библиографических описаний использованных источников при выполнении научно-исследовательской работы допускает неточности.	бования и правила составления библиографических описаний использованных источников при выполнении научно-исследовательской работы.
	Описывает правила подготовки и оформления материалов публикаций (ЗН-7).	Правильные ответы на вопросы 27-28 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Плохо ориентируется в правилах подготовки и оформления материалов публикаций.	Ориентируется в правилах подготовки и оформления материалов публикаций с незначительными замечаниями руководителя практики.	Уверенно и самостоятельно ориентируется в правилах подготовки и оформления материалов публикаций.
	Называет ключевые требования информационной безопасности (ЗН-8).	Правильные ответы на вопросы 29-32 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Перечисляет ключевые требования информационной безопасности, однако при их описании допускает ошибки.	При описании ключевых требований информационной безопасности допускает незначительные неточности.	Правильно называет ключевые требования информационной безопасности.
	Собирает, систематизирует, анализирует и грамотно использует информацию из самостоятельно найденных источников в рамках выполнения научно-исследовательской работы (с учетом требований информационной безопасности) (У-6).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в сборе, систематизации, анализе информации из самостоятельно найденных источников в рамках выполнения научно-исследовательской работы, в отчете отсутствуют сравнительные таблицы,	Собирает, систематизирует, анализирует и использует информацию из самостоятельно найденных источников в рамках выполнения научно-исследовательской работы. Представленные выводы по результатам об-	Грамотно и обоснованно собирает, систематизирует, анализирует и использует информацию из самостоятельно найденных источников в рамках выполнения научно-исследовательской работы (с учетом требований ин-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
			обоснованные выводы.	зона требует незначительных дополнений.	формационной безопасности).
	Использует источники информации, имеющиеся в фондах ведущих отечественных и зарубежных библиотек (У-7).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Плохо ориентируется в фондах ведущих отечественных и зарубежных библиотек.	Использует источники информации, имеющиеся в фондах ведущих отечественных и зарубежных библиотек, с учетом рекомендаций и помощью руководителя практики.	Грамотно и самостоятельно использует источники информации, имеющиеся в фондах ведущих отечественных и зарубежных библиотек.
	Составляет библиографические описания использованных источников в соответствии с требованиями актуальных стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (У-8).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	При составлении библиографических описаний использованных источников допускает ошибки, плохо ориентируется в требованиях актуальных стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.	Составляет библиографические описания использованных источников с небольшими замечаниями.	Составляет библиографические описания использованных источников без ошибок, уверенно ориентируется в требованиях актуальных стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.
	Оформляет материалы научных публикаций (тезисов докладов, статей) по результатам выполнения научно-исследовательской работы (У-9).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	При представлении материалов научных публикаций (тезисов докладов, статей) по результатам выполнения научно-исследовательской работы допускает неточности, ошибки оформления, отсутствуют ссылки на источники литературы.	Представленные результаты оформления материалов научных публикаций (тезисов докладов, статей) по результатам выполнения научно-исследовательской работы требуют незначительных дополнений и(или) исправлений руководителя практики.	Качественно оформляет материалы научных публикаций (тезисов докладов, статей) по результатам выполнения научно-исследовательской работы с учетом рекомендаций руководителя практики.
	Применяет информацион-	Отзыв руководителя.	Плохо ориентируется в	Применяет информа-	Уверенно применяет

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
	но-коммуникационные технологии, используемые ведущими отечественными и зарубежными библиотеками (Н-3).	Результаты защиты отчета о НИР.	информационно-коммуникационных технологиях, используемыми ведущими библиотеками.	информационно-коммуникационные технологии, используемые ведущими библиотеками, с помощью и подсказками руководителя практики.	информационно-коммуникационные технологии, используемые ведущими библиотеками.
	Применяет правила составления библиографических описаний использованных источников (Н-4).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Допускает грубые ошибки при составлении библиографических описаний использованных источников.	Применяет правила составления библиографических описаний использованных источников с незначительными замечаниями.	Составляет библиографические описания использованных источников без ошибок.
	Применяет навыки критического анализа и оценки структуры научного исследования, изложения процесса и результатов исследования в виде отчетов, научных публикаций и докладов (Н-5).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Имеет трудности в применении навыков критического анализа и оценки структуры научного исследования, результаты исследования в виде отчетов, научных публикаций и докладов содержат ошибки.	Проводит критический анализ и выполняет оценку структуры научного исследования, представляет результаты исследования в виде отчетов, научных публикаций и докладов, требующих незначительных дополнений руководителя практики.	Применяет навыки критического анализа и оценки структуры научного исследования, грамотно представляет результаты исследования в виде отчетов, научных публикаций и докладов.
ОПК-6.5 Применение методов системного анализа и математического моделирования для разработки отдельных видов обеспечений автоматизированных	Описывает методы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем (ЗН-9).	Правильные ответы на вопросы 33-35 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Допускает ошибки при описании методов структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем.	Описание методов структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем требует дополнений.	Грамотно описывает методы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
информационных систем.					
	Называет методы концептуального проектирования информационных систем (ЗН-10).	Правильный ответ на вопрос 36 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Перечисляет методы концептуального проектирования информационных систем, но испытывает трудности в их описании.	При описании методов концептуального проектирования информационных систем допускает незначительные неточности.	Называет и приводит подробное описание методов концептуального проектирования информационных систем.
	Дает определение, описывает классификацию, виды и состав обеспечений информационных систем (ЗН-11).	Правильные ответы на вопросы 37-38, 42-43 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Дает определение информационной системы с ошибками, приводит классификацию автоматизированных информационных систем не по всем признакам, перечисляет не все виды обеспечений автоматизированных информационных систем и путается в их составе.	Дает определение информационной системы без ошибок, перечисляет все виды обеспечений автоматизированных информационных систем, но приводит классификацию автоматизированных информационных систем не по всем признакам и называет состав их обеспечений с небольшими ошибками.	Дает определение информационной системы без ошибок, приводит полную классификацию автоматизированных информационных систем, перечисляет все виды и называет без ошибок состав обеспечений автоматизированных информационных систем.
	Перечисляет этапы разработки и описывает структуру информационных моделей (баз данных) характеристик заданного объекта информационной системы (ЗН-12).	Правильные ответы на вопросы 37-38, 42 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Путается при перечислении этапов разработки и описывает структуру информационных моделей (баз данных) характеристик заданного объекта информационной системы.	Путается при перечислении этапов разработки, но описывает структуру информационных моделей (баз данных) характеристик заданного объекта информационной системы.	Перечисляет все этапы разработки и правильно описывает структуру информационных моделей (баз данных) характеристик заданного объекта информационной системы.
	Рассказывает обобщенный алгоритм разработки теоретической модели	Правильные ответы на вопросы 13-14, 18	Перечисляет этапы обобщенного алгоритма	Перечисляет этапы обобщенного алгоритма	Правильно рассказывает обобщенный алгоритм

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
	ретических математических моделей для исследования заданного объекта информационной системы (ЗН-13).	к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	ма разработки теоретических моделей для исследования заданного объекта информационной системы, но путается в их последовательности.	ма разработки теоретических моделей для исследования заданного объекта информационной системы в правильной последовательности, но при этом требуются дополнения.	ритм разработки теоретических моделей для исследования заданного объекта информационной системы.
	Формулирует постановку задачи и описывает алгоритм структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей (ЗН-14).	Правильные ответы на вопросы 15-19 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Делает постановку задачи и перечисляет этапы алгоритма структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей, но путается в последовательности этапов, не называет критерии и методы синтеза.	Делает постановку задачи и перечисляет этапы алгоритма структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей в правильной последовательности, называя критерии и методы синтеза, но не приводит примеры.	Делает постановку задачи и рассказывает алгоритм структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей без ошибок, правильно называет критерии и методы синтеза, приводит примеры.
	Перечисляет способы описания алгоритмов (ЗН-15).	Правильные ответы на вопросы 39-41 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Перечисляет способы описания алгоритмов с ошибками.	Перечисляет способы описания алгоритмов с помощью наводящих вопросов.	Грамотно перечисляет способы описания алгоритмов.
	Разрабатывает функциональную структуру и отдельные виды обеспечения информационных систем (У-10).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Разрабатывает функциональную структуру информационной системы для решения поставленной задачи с замечаниями и без учета формализованного описания объекта исследования, проектирования, управления.	Разрабатывает функциональную структуру информационной системы для решения поставленной задачи без учета формализованного описания объекта исследования, проектирования, управления. Разрабатывает струк-	Разрабатывает функциональную структуру информационной системы по видам обеспечения для решения поставленной задачи с учетом формализованного описания объекта исследования, проектирования, управления.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
			Имеет сложности в разработке структуры и описании характеристик компонентов различных видов обеспечений информационной системы. Допускает незначительные ошибки.	туру и приводит характеристики компонентов различных видов обеспечений информационной системы, требующих незначительных дополнений.	Разрабатывает структуру и приводит характеристики компонентов информационного, алгоритмического, программного, технического обеспечений для реализации информационной системы.
	Разрабатывает инфологическую модель описания данных и даталогическую модель описания данных с указанием используемых типов, размеров, форматов данных, отношений, первичных/вторичных ключей (У-11).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Допускает ошибки в инфологической и(или) даталогической моделях описания данных.	Разработанные инфологическая и даталогическая модели описания данных требуют незначительных исправлений.	Разрабатывает инфологическую и даталогическую модели описания данных без ошибок, с указанием используемых типов, размеров, форматов данных, отношений, первичных/вторичных ключей.
	Разрабатывает (в виде блок-схемы) описание алгоритма решения (с применением разрабатываемой информационной системы) задачи исследования, мониторинга, учета, планирования, управления, поддержки принятия решений, автоматизации документооборота, изучения или др. (У-12).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Имеет сложности в разработке алгоритма функционирования информационной системы. В алгоритме не учтено формализованное описание объекта исследования, проектирования, управления. Алгоритм требует дополнений и приведения в соответствие ЕСПД.	Разрабатывает алгоритм функционирования информационной системы с учетом формализованного описания заданного объекта и в соответствии с ЕСПД. При этом разработанный алгоритм требует незначительных дополнений.	Грамотно разрабатывает алгоритм функционирования информационной системы с учетом формализованного описания объекта исследования, проектирования, управления и в соответствии с ЕСПД.
	Применяет методы выбора и обоснования проектных	Отзыв руководителя. Результаты защиты	Имеет сложности в составлении проектных	Составляет проектные решения, требующие	Обоснованно составляет проектные решения:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
	решений по разработке компонентов информационных систем (Н-6).	отчета о НИР.	решений: по функционально-алгоритмической структуре системы, по алгоритмам решений задач и применяемым языкам, по организации и ведению информационной базы, по системе классификации и кодирования информации, по программному обеспечению.	незначительных дополнений: по функционально-алгоритмической структуре системы, по алгоритмам решений задач и применяемым языкам, по организации и ведению информационной базы, по системе классификации и кодирования информации, по программному обеспечению.	по функционально-алгоритмической структуре системы, по алгоритмам решений задач и применяемым языкам, по организации и ведению информационной базы, по системе классификации и кодирования информации, по программному обеспечению.
	Разрабатывает информационные модели для описания данных о характеристиках объекта информационной системы (Н-7).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Путается в последовательности разработки информационных моделей для описания данных о характеристиках объекта информационной системы.	Имеет навыки разработки информационных моделей для описания данных о характеристиках объекта информационной системы, но допускает небольшие ошибки.	Демонстрирует уверенные навыки разработки информационных моделей для описания данных о характеристиках объекта информационной системы.
	Применяет способы оформления описания алгоритмов, схем данных в заданном шаблоне (Н-8).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в применении способов оформления описания алгоритмов, схем данных объектов в заданном шаблоне.	Применяет способы оформления описания алгоритмов, схем данных в заданном шаблоне, при этом представленные результаты требуют незначительных корректировок.	Грамотно применяет способы оформления описания алгоритмов и схем данных в заданном шаблоне.
	Проводит обоснование выбора современных инструментальных средств при разработке отдельных ком-	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Перечисляет современные инструментальные средства разработки программного обеспе-	Перечисляет современные инструментальные средства разработки проблемно-ориентиро-	Правильно и обоснованно выбирает современные инструментальные средства раз-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
	понентов информационных систем (Н-9).		чения информационных систем различного назначения без обоснования выбора. Перечисляет виды обеспечения информационных систем без описания принципов разработки.	ванного программного обеспечения информационных систем различного назначения. Имеет сложности при обосновании выбора средств разработки программного обеспечения. Перечисляет виды обеспечения автоматизированных информационных систем без подробного описания принципов разработки.	работки проблемно-ориентированного программного обеспечения информационных систем различного назначения. Грамотно описывает принципы разработки информационных систем по видам обеспечения.
ПК-12.4 Подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе в области прикладной информатики.	Перечисляет нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий (ЗН-16).	Правильные ответы на вопросы 44-45 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Имеет сложности в перечислении нормативно-правовых документов, отечественных и международных стандартов в области информационных технологий.	Перечисляет нормативно-правовые документы, отечественные и международные стандарты в области информационных технологий, при этом требуются небольшие дополнения с использованием наводящих вопросов.	Уверенно ориентируется в нормативно-правовых документах, отечественных и международных стандартах в области информационных технологий. Приводит их описание.
	Называет методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области разработки информационных систем (ЗН-17).	Правильный ответ на вопрос 46 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Затрудняется в перечислении методов анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области разработки информационных систем.	Называет методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области разработки информационных систем с использованием на-	Называет и приводит описание методов анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области разработки информационных систем.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
				водящих вопросов.	
	Называет современные инструментальные средства разработки программного обеспечения (ЗН-18).	Правильные ответы на вопросы 43-47 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Перечисляет инструментальные средства разработки программного обеспечения, однако не приводит обоснование их выбора.	Имеет незначительные сложности в обосновании выбора современных инструментальных средств разработки программного обеспечения.	Приводит описание и обоснование выбора современных инструментальных средств разработки компонентов программного обеспечения.
	Описывает правила подготовки и оформления отчета о научно-исследовательской работе (ЗН-19).	Правильные ответы на вопросы 48-49 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Слабо ориентируется в правилах подготовки и оформления отчета о научно-исследовательской работе.	Описывает правила подготовки и оформления отчета о научно-исследовательской работе, при этом допускает незначительные неточности.	Грамотно описывает правила подготовки и оформления отчета о научно-исследовательской работе.
	Применяет нормативную документацию в области разработки информационных систем и технологий (У-13).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в применении нормативной документации в области разработки информационных систем и технологий.	Применяет нормативную документацию в области разработки информационных систем и технологий, при этом требуются незначительные дополнения.	Обоснованно применяет нормативную документацию в области разработки информационных систем и технологий.
	Представляет подробную характеристику функциональной структуры и подсистем информационной системы по видам обеспечения в форме отчета о научно-исследовательской работе (У-14).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Разрабатывает функциональную структуру информационной системы для решения поставленной задачи с замечаниями и без учета формализованного описания объекта исследования, проектирования, управления. Имеет сложности в	Разрабатывает функциональную структуру информационной системы для решения поставленной задачи без учета формализованного описания объекта исследования, проектирования, управления. Разрабатывает структуру и приводит харак-	Разрабатывает функциональную структуру информационной системы по видам обеспечения для решения поставленной задачи с учетом формализованного описания объекта исследования, проектирования, управления. Разрабатывает струк-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
			разработке структуры и описании характеристик компонентов различных видов обеспечений информационной системы. Допускает незначительные ошибки. Раздел 1.5 отчета требует исправлений.	теристики компонентов различных видов обеспечений информационной системы, требующих незначительных дополнений. Раздел 1.5 отчета требует дополнений.	туру и приводит характеристики компонентов информационного, алгоритмического, программного, технического обеспечений для реализации информационной системы. Раздел 1.5 отчета представлен в полном объеме.
	Составляет аналитический обзор научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов с обоснованием выбора инструментальных средств разработки информационной системы по видам обеспечения (Н-10).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в составлении аналитического обзора инструментальных средств разработки информационной системы по видам обеспечения. Отсутствуют обоснованные выводы, сравнительные таблицы, в отчете не указаны ссылки на источники научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов.	Составляет аналитический обзор научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов с обоснованием выбора инструментальных средств разработки информационной системы по видам обеспечения. При этом сравнительные таблицы с характеристиками инструментальных средств требуют незначительных дополнений, имеются незначительные замечания по тексту обзора.	Грамотно и в полном объеме составляет аналитический обзор научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов с обоснованием выбора инструментальных средств разработки информационной системы по видам обеспечения.
ПК-12.5 Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или	Называет цели и задачи проводимых исследований и разработок (ЗН-20).	Правильные ответы на вопросы 48-49 к зачету. Результаты	Имеет трудности в формулировке цели и задач проводимых ис-	Называет цели и задачи проводимых исследований и разработок,	Грамотно определяет цель и задачи проводимых исследований и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
по результатам проведенных экспериментов.		защиты отчета о НИР.	следований и разработок, не может выделить причинно-следственные связи.	требующих незначительных дополнений, отслеживает причинно-следственные связи.	разработок, отслеживает причинно-следственные связи.
	Определяет нормативную базу для составления информационных обзоров, разработки технической документации в соответствии с ЕСПД (ЗН-21).	Правильные ответы на вопросы 44, 45, 48-50 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Слабо ориентируется в нормативной базе для составления информационных обзоров, разработки технической документации в соответствии с ЕСПД.	Определяет нормативную базу для составления информационных обзоров, разработки технической документации в соответствии с ЕСПД. Допускает неточности.	Грамотно определяет нормативную базу для составления информационных обзоров, разработки технической документации в соответствии с ЕСПД.
	Описывает методы разработки технической документации (ЗН-22).	Правильные ответы на вопросы 45, 50 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Описывает методы разработки технической документации, при этом допускает ошибки.	Описывает методы разработки технической документации с использованием наводящих вопросов.	Описывает методы разработки технической документации без ошибок.
	Перечисляет основные этапы планирования эксперимента, методы организации активного эксперимента и методы математической обработки экспериментальных данных в научных исследованиях (ЗН-23).	Правильные ответы на вопросы 51-53 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Перечисляет и формулирует основные этапы планирования эксперимента, методы организации активного эксперимента и методы математической обработки экспериментальных данных с ошибками.	Перечисляет и формулирует основные этапы планирования эксперимента, методы организации активного эксперимента и методы математической обработки экспериментальных данных с наводящими вопросами.	Способен самостоятельно изложить основные этапы планирования эксперимента, методы организации активного эксперимента и методы математической обработки экспериментальных данных с конкретными примерами.
	Оформляет проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских работ (У-15).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в оформлении проектов календарных планов и программ проведения отдельных элементов	Оформляет проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследова-	Грамотно оформляет проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
			научно-исследовательских работ. Календарный план требует исправлений.	исследовательских работ. При этом требуются незначительные дополнения.	исследовательских работ.
	Использует методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных результатов исследований (У-16).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Допускает ошибки при анализе методов и алгоритмов обработки экспериментальных данных результатов исследований.	Применяет методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных результатов химических исследований с отдельными неточностями.	Правильно применяет методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных результатов исследований, приводит конкретные примеры.
	Оформляет результаты научно-исследовательских работ в форме отчетов (У-17).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Оформляет с ошибками результаты научно-исследовательских работ в форме отчетов. При оформлении отчета требуется помощь руководителя практики.	Представленные результаты научно-исследовательских работ в форме отчетов требуют незначительных исправлений.	Грамотно и без ошибок оформляет результаты научно-исследовательских работ в форме отчетов (У-17).
	Оформляет элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ (У-18).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в представлении результатов внедрения научно-исследовательских работ. Допускает ошибки при составлении технической документации, необходимо приведение в соответствие ЕСПД.	Элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ требуют незначительных дополнений.	Грамотно и без ошибок оформляет элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ.
	Использует способы составления планов и методических программ исследований и разработок,	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в составлении планов и методических программ исследований и	Использует способы составления планов и методических программ исследований и	Обоснованно использует способы составления планов и методических программ ис-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
	практических рекомендаций по исполнению их результатов (Н-11).		разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.	разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов с незначительными дополнениями.	следований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.
	Применяет методологию планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов (Н-12).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Демонстрирует методологию планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов с большим количеством ошибок.	Применяет методологию планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов с 1-2 ошибками и исправляет их с помощью наводящих вопросов.	Применяет методологию планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов самостоятельно и безошибочно.
	Использует навыки формирования элементов технической документации (Н-13).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в формировании элементов технической документации, плохо ориентируется в ЕСПД.	Использует навыки формирования элементов технической документации. При этом представленная техническая документация требует незначительных исправлений и(или) дополнений.	Уверенно использует навыки формирования элементов технической документации.
	Применяет навыки оформления результатов научно-исследовательских работ в форме отчетов (Н-14).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в применении навыков оформления результатов научно-исследовательских работ в форме отчетов. Представленный отчет о НИР требует исправлений.	Применяет навыки оформления результатов научно-исследовательских работ в форме отчетов с небольшими ошибками. Представленный отчет о НИР содержит незначительные замечания по	Грамотно применяет навыки оформления результатов научно-исследовательских работ в форме отчетов. Представленный отчет о НИР не содержит ошибок оформления.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
				оформлению.	
ПК-12.6 Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	Называет правовые основы регулирования отношений в информационной сфере, проведении патентных исследований и описывает возможности коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (ЗН-24).	Правильные ответы на вопросы 30,45,50, 54-57 к зачету. Результаты защиты отчета о НИР.	Слабо ориентируется в правовых основах регулирования отношений в информационной сфере, проведении патентных исследований. Имеет сложности в описании коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Использует терминологию в информационной сфере с ошибками.	Хорошо ориентируется в правовых основах регулирования отношений в информационной сфере, проведении патентных исследований. Описание коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в информационной сфере требует незначительных дополнений.	Уверенно ориентируется в правовых основах регулирования отношений в информационной сфере, проведении патентных исследований. Приводит обоснованное описание коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в информационной сфере. Приводит примеры.
	Проводит анализ научных данных, ориентируется в источниках информации, пользуется правовыми базами (У-19).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает сложности в анализе научных данных, отсутствуют обоснованные выводы, отсутствуют ссылки на источники. Плохо ориентируется в источниках информации и правовых базах.	Проводит анализ научных данных, при этом приведенные выводы требуют незначительных исправлений. Хорошо ориентируется в источниках информации, пользуется правовыми базами.	Проводит анализ научных данных с обоснованными выводами, уверенно ориентируется в источниках информации, пользуется правовыми базами.
	Проводит оценку патентоспособности созданных технических решений (У-20).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Слабо ориентируется в объектах и условиях патентоспособности. Затрудняется привести оценку патентоспособности созданных технических решений.	Результаты оценки патентоспособности созданных технических решений требуют незначительных дополнений. Хорошо ориентируется в объектах и условиях патентоспособности.	Обоснованно проводит оценку патентоспособности созданных технических решений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
	Использует методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности (У-21).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает сложности в проведении анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности. Допускает ошибки.	Результаты анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности требует незначительных дополнений.	Обоснованно использует методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности.
	Работает с нормативно-правовыми базами, позволяющими свободно ориентироваться в массиве информации по интеллектуальной собственности (Н-15).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Слабо ориентируется в информационном массиве данных по интеллектуальной собственности, не может выделить причинно-следственные связи.	Ориентируется в информационном массиве данных по интеллектуальной собственности, отслеживает причинно-следственные связи с небольшими ошибками.	Уверенно ориентируется в информационном массиве данных по интеллектуальной собственности, отслеживает причинно-следственные связи.
	Применяет способы поиска и отбора патентной документации (Н-16).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Испытывает трудности в поиске и отборе патентной документации, требуется помощь руководителя практики.	Результаты поиска и отбора патентной документации требуют незначительных дополнений.	Грамотно применяет способы поиска и отбора патентной документации.
	Использует правила оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях (Н-17).	Отзыв руководителя. Результаты защиты отчета о НИР.	Допускает ошибки при использовании правил оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.	Отчет о патентных исследованиях содержит незначительных замечания по правилам оформления.	Грамотно и без ошибок использует правила оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Результаты практики считаются достигнутыми, если для всех компонентов элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Уровень освоения компетенции:

Повышенный уровень: способность и готовность самостоятельно демонстрировать умение (навык, знание и желание), полученные при прохождении практики, использовать элементы компетенции при решении новых задач;

Средний уровень: применение элемента компетенции (умения, навыка, знания, полученных при прохождении практики и желания) при наличии регулярных консультаций руководителей практики.

Пороговый уровень: выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять элементы компетенции при решении поставленных задач.

Оценка «не зачтено» характеризует неспособность (нежелание) обучающегося применять элементы компетенции при решении поставленных задач даже при непосредственной помощи руководителя практики.

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации и проверки уровня освоения компетенций при прохождении производственной практики (НИР) формируется из контрольных вопросов, задаваемых обучающемуся, при защите отчета по практике.

Общие вопросы для изучения организации производства в профильной организации.

Вопросы для изучения деятельности места проведения практики (профильной организации, структурного подразделения СПбГТИ(ТУ)).

Вопросы для изучения объекта автоматизированной или информационной системы (технологии производства, процесса, технологического оборудования).

Вопросы для изучения технико-экономических показателей изучаемого процесса.

Вопросы для изучения организации техники безопасности, гражданской обороны, охраны труда и окружающей среды.

Степень проработки различных разделов зависит от вида будущей профессиональной деятельности, вида практики и направленности реализуемой программы бакалавриата.

Уровень сформированности элементов компетенций, указанных в таблице, на данном этапе их формирования демонстрируется при ответе обучающихся на приведенные ниже контрольные вопросы, характеризующие специфику кафедры и направленность программы бакалавриата (Прикладная информатика в химии).

Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:

Номер вопроса	Вопрос	Компетенции
1	Автоматизированные информационные системы: определение; классификация; примеры.	ОПК-1
2	Общая характеристика процесса проектирования информационных систем для решения задач прикладной информатики.	ОПК-1
3	Ключевые показатели деятельности объекта автоматизации (объекта химии и химической технологии).	ОПК-1

Номер вопроса	Вопрос	Компетенции
4	Характеристика видов обеспечения информационных систем.	ОПК-1
5	Методология и этапы проектирования информационных систем.	ОПК-1
6	Жизненный цикл автоматизированных информационных систем.	ОПК-1
7	Методология разработки прототипа автоматизированной информационной системы по видам обеспечения.	ОПК-1
8	Формализованное описание объекта информационной системы.	ОПК-1
9	Классификация математических моделей, используемых в автоматизированных информационных системах. Примеры математических моделей различных типов.	ОПК-1
10	Требования, предъявляемые к математическим моделям химико-технологических процессов, используемым в информационных системах, и способы их обеспечения. Пример модели.	ОПК-1
11	Математический аппарат, используемый в теоретических моделях химико-технологических процессов. Пример теоретической модели.	ОПК-1
12	Математический аппарат, используемый в эмпирических моделях для оценки и исследования свойств химической продукции. Пример эмпирической модели.	ОПК-1
13	Блочный принцип построения теоретических моделей химико-технологических процессов. Пример теоретической модели.	ОПК-6
14	Обобщенный алгоритм разработки теоретических моделей химико-технологических процессов. Пример теоретической модели.	ОПК-6
15	Постановка задачи структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов. Пример.	ОПК-6
16	Этапы, критерии и методы структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств химической продукции. Пример эмпирической модели.	ОПК-6
17	Алгоритм структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств химической продукции. Пример эмпирической модели.	ОПК-6
18	Критерии и методы оценки точности и адекватности математических моделей химико-технологических процессов. Пример.	ОПК-6
19	Программные средства статистической обработки экспериментальных данных как инструмент построения моделей для оценки и исследования свойств химической продукции (характеристика, примеры).	ОПК-6
20	Информационная культура: понятие, компоненты.	ОПК-3

Номер вопроса	Вопрос	Компетенции
21	Информационно-библиографический поиск: понятие, виды.	ОПК-3
22	Типы и виды изданий.	ОПК-3
23	Кодификация и классификация изданий.	ОПК-3
24	Общая схема библиографической записи.	ОПК-3
25	Примеры каталогов отечественных и зарубежных библиотек.	ОПК-3
26	Общие требования и правила составления библиографических описаний использованных источников. ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Примеры.	ОПК-3
27	Основные виды научных публикаций. Отличия и особенности.	ОПК-3
28	Правила подготовки и оформления материалов публикаций.	ОПК-3
29	Понятие информационной безопасности. Основные задачи в области обеспечения защиты информации.	ОПК-3
30	Законодательство РФ в области защиты информации.	ОПК-3, ПК-12
31	Характеристики информации. Задачи информационной безопасности.	ОПК-3
32	Требования информационной безопасности.	ОПК-3
33	Методы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем.	ОПК-6
34	Характеристика уровней автоматизации проектирования.	ОПК-6
35	Классификация функциональных подсистем информационной системы по степени их структуризации.	ОПК-6
36	Методы и средства концептуального проектирования информационных систем: структурный и объектно-ориентированный подходы.	ОПК-6
37	Определение, виды и состав обеспечений информационных систем; примеры.	ОПК-6
38	Методология разработки отдельных видов обеспечения автоматизированных информационных систем.	ОПК-6
39	Способы описания алгоритмов.	ОПК-6
40	Правила составления блок-схем алгоритмов решения прикладных задач.	ОПК-6
41	Алгоритмическое обеспечение информационных систем.	ОПК-6
42	Информационное обеспечение автоматизированных информационных систем.	ОПК-6
43	Программное обеспечение автоматизированных информационных систем.	ОПК-6, ПК-12

Номер вопроса	Вопрос	Компетенции
44	Нормативно-правовые документы. Определение. Виды.	ПК-12
45	Международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий.	ПК-12
46	Методы анализа и обобщения результатов исследования.	ПК-12
47	Современные инструментальные средства разработки программного обеспечения.	ПК-12
48	Структура отчета о научно-исследовательской работе.	ПК-12
49	Правила оформления отчетов о научно-исследовательской работе. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»	ПК-12
50	Единая система программной документации (ЕСПД). Определение. Виды программной документации.	ПК-12
51	Цель, метод и предмет эксперимента. Основные этапы планирования эксперимента	ПК-12
52	Методы организации активного эксперимента.	ПК-12
53	Методы математической обработки экспериментальных данных в научных исследованиях (перечислить).	ПК-12
54	Патентное право. Объекты, условия патентоспособности. Государственная регистрация	ПК-12
55	Порядок выполнения патентных исследований.	ПК-12
56	Авторское право. Особенности защиты программ для ЭВМ и БД.	ПК-12
57	Способы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.	ПК-12

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки обучающегося к устному ответу на вопросы – до 30 мин.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедура оценки результатов практики – зачет, проводится на основании публичной защиты письменного отчета, включающего подготовленный текст доклада и иллюстративный материал (презентацию), ответов на вопросы и отзыва руководителя практики.

За основу оценки принимаются следующие параметры:

- качество прохождения практики;
- качество выполнения и своевременность предоставления отчета по практике;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

Оценка «зачтено» ставится для следующих уровней сформированности компетенций:



*высокий уровень сформированности компетенций* – если содержание ответов на вопросы свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении качественно решать профессиональные задачи, соответствующие данному этапу подготовки, качественное оформление отчета, содержательность доклада и презентации.

*средний уровень сформированности компетенций* – если содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, но при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков.

*пороговый уровень сформированности компетенций* – обучающийся, обнаруживший знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы.

Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий, при наличии в содержании отчета и его оформлении существенных недочётов или недостатков, несамостоятельности изложения материала, общего характера выводов и предложений, отсутствии наглядного представления работы и ответов на вопросы.

В процессе выполнения практики и оценки ее результатов проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

Отзыв руководителя практики от профильной организации должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики, и содержать оценку уровня их сформированности.

В формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики, имеют право принимать участие руководитель практики от профильной организации и другие представители работодателя.

Обучающиеся могут оценить содержание, организацию и качество практики, а также работы отдельных преподавателей – руководителей практики в ходе проводимых в институте социологических опросов и других формах анкетирования.

### **Перечень профильных организаций для проведения производственной практики (НИР)**

Производственная практика (НИР) студентов осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в организациях, предприятиях и учреждениях, профиль деятельности которых соответствует профилю полученного образования, ведущих научно-исследовательскую деятельность, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы бакалавра.

Научными подразделениями СПбГТИ(ТУ) для проведения производственной практики (НИР) являются:

1. Дистанционный научно-образовательный Центр «Программные комплексы для высоких химических технологий»;
2. Межфакультетский учебно-производственный Центр коллективного пользования «Производственные технологии наукоёмкой химии»;
3. Межкафедральная лаборатория трансферта химических технологий «Кристалл»;
4. Российско-германский инновационный центр «Программно-аппаратные комплексы для обработки информации и управления качеством полимерных материалов»;
5. Учебный центр «Полимер-экология» Полимерного кластера Санкт-Петербурга;
6. Лаборатория мирового уровня по разработке комплекса технологий переработки отходов 3-5 классов опасности с получением полезных продуктов в рамках гранта Российского научного фонда (проект №21-79-30029).

Профильными организациями для проведения производственной практики (НИР) являются:

7. ООО «Клэкнер Пентаплат рус», Санкт-Петербург;
8. ООО «Завод по переработке пластмасс имени «Комсомольской правды», Санкт-Петербург;
9. ООО «Вириал», Санкт-Петербург;
10. ООО «Газпромнефть НТЦ», Санкт-Петербург и другие.

**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИКУ**



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»  
СПбГТИ(ТУ)

**ЗАДАНИЕ  
НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ**

Студенту	<i>Фамилия Имя Отчество в дательном надеже</i>
Направление подготовки	<b>09.03.03    Прикладная информатика</b>
Направленность образовательной программы	<b>Прикладная информатика в химии</b>
Факультет	<b>Информационных технологий и управления</b>
Кафедра	<b>Систем автоматизированного проектирования и управления (САПриУ)</b>
Группа	<b>XXX</b>
Профильная организация (структурное подразделение СПбГТИ(ТУ))	<b><i>СПбГТИ(ТУ), кафедра САПриУ или Профильная организация (Привести полное название организации, город)</i></b>
Действующий договор	от _____ № _____
Срок проведения	с _____ по _____
Срок сдачи отчета по НИР	_____

**Тема задания на научно-исследовательскую работу:** аналитический обзор и обоснование выбора технологий разработки автоматизированной информационной системы для заданной предметной области (*привести полное наименование в соответствии с предварительной темой ВКР*).

**План выполнения научно-исследовательской работы**

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1 Характеристика объекта информационной системы ( <i>привести описание в соответствии с предварительной темой ВКР бакалавра</i> ).	Продолжительность НИР – 1 1/3 недели (или 8 рабочих дней)
2 Анализ литературы, Интернет-источников (патентный поиск) по существующим программным комплексам для решения поставленной задачи и заданной предметной области ( <i>указать в соответствии с предварительной темой ВКР бакалавра</i> ).	
3 Обоснование выбора инструментальных средств для разработки информационной системы.	
4 Составление формализованного описания объекта информационной системы как объекта исследования (управления, мониторинга, планирования, учета, анализа или др. – <i>указать в соответствии с предварительной темой ВКР бакалавра</i> ). Постановка задачи разработки программного комплекса для исследования (управления, мониторинга, планирования, учета, анализа или др.) объекта ( <i>указать в соответствии с предварительной темой ВКР бакалавра</i> ).	
5 Обоснование структуры и составление математического описания объекта информационной системы (системы уравнений, краевых условий, связывающих входные, варьируемые и выходные параметры объекта).	
6 Функциональная структура автоматизированной информационной системы, включающая модули (описать подробно).	
7 Подготовка технического задания на разработку проблемно-ориентированного программного комплекса в соответствии со стандартами ЕСПД.	
8 Подготовка и оформление отчета по НИР.	

Руководитель НИР от  
указать наименование профильной организации,  
должность руководителя  
(если НИР на базе СПбГТИ(ТУ), то строку необходимо удалить)

И. О. Фамилия

Зав. кафедрой САПРиУ

Т. Б. Чистякова

Руководитель НИР от  
кафедры САПРиУ,  
должность

И. О. Фамилия

Задание принял  
к выполнению студент

И. О. Фамилия

**ПРИМЕР ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЁТА ПО ПРАКТИКЕ**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»  
(СПбГТИ(ТУ))

**ОТЧЕТ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

Студент	<b>Фамилия Имя Отчество полностью</b>	
Направление подготовки	<b>09.03.03</b>	<b>Прикладная информатика</b>
Направленность образовательной программы	<b>Прикладная информатика в химии</b>	
Факультет	<b>Информационных технологий и управления</b>	
Кафедра	<b>Систем автоматизированного проектирования и управления (САПРиУ)</b>	
Группа	<b>XXX</b>	
Руководитель практики от указать наименование профильной организации, должность руководителя <i>(если место практики – кафедра СПбГТИ(ТУ), то данную строку необходимо удалить)</i>	И.О. Фамилия руководителя от профильной организации!	
Оценка за практику		
Зав. кафедрой САПРиУ	Т. Б. Чистякова	
Руководитель практики от кафедры САПРиУ СПбГТИ(ТУ), должность	И.О. Фамилия научного руководителя	

Санкт-Петербург  
20XX

## ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) *Фамилия Имя Отчество полностью*, группы *XXX*, кафедры систем автоматизированного проектирования и управления, проходил производственную практику (НИР) в (на) *Наименование профильной организации* на тему «*Тема практики*».

За время практики студент принял участие в следующих работах:

*выполнил постановку целей и задач научного исследования;*

*определили объект и предмет исследования;*

*провел обоснование актуальности выбранной темы ВКР и дал подробную характеристику современного состояния изучаемой проблемы;*

*привел подробную характеристику объекта информационной системы;*

*выполнил анализ литературы, Интернет-источников по существующим программным комплексам для решения поставленной задачи и заданной предметной области;*

*выполнил сравнительный анализ инструментальных средств для разработки информационной системы, привел обоснование их выбора;*

*составил формализованное описание объекта информационной системы как объекта исследования (управления, мониторинга, планирования, учета, анализа или др. – указать в соответствии с темой ВКР бакалавра);*

*выполнил постановку задачи разработки программного комплекса для исследования (управления, мониторинга, планирования, учета, анализа или др.) объекта (указать в соответствии с темой ВКР бакалавра);*

*представил математическое описание объекта информационной системы;*

*разработал функциональную структуру программного комплекса;*

*и т.д. в соответствии с пунктами задания.*

Задание на практику (НИР) выполнил (*полностью, частично, не выполнил по уважительной (неуважительной) причине*).

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания (*подробное описание приведено в Приложении №1, разделе 2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания*):\_\_\_\_\_;

*проявил (организаторские, или другие) качества.*

Представил отчет о научно-исследовательской работе в установленные сроки.

В качестве недостатков можно отметить: \_\_\_\_\_.

По результатам производственной практики (НИР) студент *Фамилия и инициалы* заслуживает оценку («зачтено», «не зачтено»).

Ответственное лицо

(от *профильной организации*,

от *структурного подразделения СПбГТИ(ТУ)*)

*должность*

*И.О. Фамилия*