

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 19:28:38  
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  
« 26 » января 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность образовательной программы

**Автоматизация технологических процессов и производств**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2016

Б1.В.01

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		профессор Ю.П.Юленец

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» обсуждена на заседании кафедры системного анализа  
 протокол от « » 2016 г. №  
 Заведующий кафедрой

профессор В.И. Халимон

Одобрено учебно-методической  
 комиссией факультета  
 информационных технологий и  
 управления  
 протокол от « » 2016 г. №

доцент, к.т.н. В.В. Куркина

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой автоматизации процессов химической промышленности		Профессор Русинов Л.А.
Руководитель ООП « Автоматизация технологических процессов и производств»		доцент Ремизова О.А.
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	05
3. Объем дисциплины .....	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	06
4.2. Занятия лекционного типа .....	07
4.3. Занятия семинарского типа .....	08
4.4. Лабораторные занятия .....	08
4.5. Самостоятельная работа .....	09
4.6. Курсовая работа .....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии .....	14
10.2. Программное обеспечение .....	15
10.3. Информационные справочные системы .....	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	15
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации ...	16

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Основы научных исследований", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-18	Способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	<p><b>Знать:</b> принципы построения, организации и планирования научных исследований; сущность научного подхода к постановке и решению задач автоматизации технологических процессов и производств, компьютерных и автоматизированных систем управления.</p> <p><b>Уметь:</b> систематизировать основные методы сбора и обработки информации в области автоматизации технологических процессов и производств.</p> <p><b>Владеть:</b> методами проведения научных исследований, навыками работы на ПК, навыками аккумулировать научно-техническую информацию в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>
ПК-19	Способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	<p><b>Знать:</b> основные приемы моделирования технологических процессов и производств, методы контроля и диагностики химико-технологических объектов, методы управления жизненным циклом продукции и ее качеством, в т.ч. с использованием современных средств автоматизированного проектирования.</p> <p><b>Уметь:</b> систематизировать полученные данные, применять современные средства автоматизированного проектирования, алгоритмического и программного обеспечения в задачах разработки систем автоматизации и управления</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		процессами <b>Владеть:</b> типовыми методами контроля, диагностики и испытаний химико-технологических процессов и производств, начальными навыками управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.
ПК-20	Способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	<b>Знать:</b> сущность научного подхода к проведению исследований химико-технологического профиля; методы, способы и средства получения и хранения информации; основные методы измерения физических величин; <b>Уметь:</b> составлять план и порядок проведения научных исследований и экспериментов; подбирать методики обработки экспериментальных данных; проводить эксперименты по заданной (выбранной) методике; обрабатывать и анализировать результаты экспериментов. <b>Владеть:</b> навыками работы на ПК; навыками составления отчетов о НИР, навыками подготовки научных обзоров и публикаций.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина "Основы научных исследований" является обязательной дисциплиной вариативной части (блок Б1.В.ОД.1) и требует от обучающихся прочных знаний в таких областях как физика, математика, информатика.

Дисциплина "Основы научных исследований" изучается во втором семестре (1-й курс) бакалавриата. Дисциплина является предшествующей для всех общеинженерных и специальных дисциплин, а также для курсов гуманитарного и экономического цикла.

### 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	2/72
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>58</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	4
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>14</b>
<b>Формы текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	КР
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (зачет, экзамен)	Зачет

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Введение. Наука и ее роль в современном обществе	2	1	2	2	ПК-18

2	Организация научно-исследовательской работы	2	1	2	2	ПК-18 ПК-19
3	Наука и научное исследование	2	4	4	2	ПК-19
4	Методологические основы научных исследований	4	4	4	2	ПК-19
5	Выбор направления и обоснование темы научного исследования	2	2	2	2	ПК-19 ПК-20
6	Поиск, накопление и обработка научной информации	2	2	2	2	ПК-20
7	Методы планирования эксперимента	4	4	2	2	ПК-20

#### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Наука и ее роль в современном обществе	2	интерактивная лекция
2	Организация научно-исследовательской работы	2	интерактивная лекция
3	Наука и научное исследование. Виды научного исследования. Теория и эксперимент.	2	интерактивная лекция
4	Методологические основы научных исследований. Техника (информационное обеспечение) эксперимента. Основы теории погрешностей.	4	интерактивная лекция
5	Выбор направления и обоснование темы научного исследования	2	интерактивная лекция
6	Поиск, накопление и обработка научной информации	2	интерактивная лекция
7	Методы планирования эксперимента	4	интерактивная лекция

### 4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1,2	Введение. Наука и ее роль в современном обществе. Организация научно-исследовательской работы	2	дискуссия
3,4	Наука и научное исследование. Виды научного исследования. Теория и эксперимент. Методологические основы научных исследований. Техника (информационное обеспечение) эксперимента. Основы теории погрешностей.	8	дискуссия
5,6	Выбор направления и обоснование темы научного исследования. Поиск, накопление и обработка научной информации.	4	дискуссия
7	Методы планирования эксперимента	4	дискуссия

### 4.4. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	Статистические методы. Устойчивость частот	2	
2,3	Определение поля влагосодержания твердого материала	2	
4	Диагностика характеристик плазмы	4	
4,5	Модифицирование поверхности полимеров в плазме высокочастотного разряда	4	
5	Определение температуры газа в плазме разряда	2	
6,7	Обработка результатов в электронных таблицах	2	
6,7	Обработка результатов в системе MathCAD	2	



#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1,2	Основные этапы проведения НИР и ОКР. Аттестация научных работников	2	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
1,2	Составление, оформление и защита отчета о НИР или диссертационной работе	2	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
2,3	Экспериментальные и теоретические исследования. Математические модели. Понятие об алгоритмах и компьютерных программах	2	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
3	Эмпирические методы исследования	2	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
3,4	Анализ полученных данных. Подбор эмпирических формул (регрессионный анализ)	2	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
5	Мысленный и вычислительный эксперименты	1	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
6,7	Типичные математические приемы, используемые в сфере технических наук. Дифференциальные уравнения.	2	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
7	Методология изобретательской деятельности. Изобретение, промышленный образец, ноу-хау.	1	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос

#### 4.6. Курсовая работа

Курсовая работа нацелена на выявление способностей студента к научной работе.

Курсовая работа представляет собой научное исследование по теме, согласованной с преподавателем, и предусматривает литературный обзор, оценку достоверности полученных сведений, развернутую систему аргументации в процессе оценивания. При необходимости выполняется моделирование исследуемого объекта. Результаты работы оформляются с использованием технических средств, прежде всего с использованием персонального компьютера, пакетов прикладных программ, в частности

программ расчета и представления данных в среде MathCAD и StatGraphics, электронных таблиц, баз данных.

Курсовая работа выполняется в пределах времени, отведенного на самостоятельную работу под руководством преподавателя.

### **Перечень тем для исследования (курсовая работа):**

1. Преимущества и недостатки численных методов решения дифференциальных уравнений по сравнению с аналитическими
2. Сопоставление экспериментальных методов определения смачивания твердых тел и адгезии жидкости
3. Аппроксимация вольт-амперной характеристики плазменного разряда (сравнение методов)
4. Способы обращения многокритериальной задачи оптимизации в однокритериальную
5. Сходство мысленного и вычислительного экспериментов с физическим
6. Вычислительный эксперимент при диагностике характеристик газоразрядной плазмы
7. Вычислительный эксперимент при анализе эффективности высокочастотной сварки пластмасс
8. Аппроксимация процесса периодической сушки капиллярно-пористых материалов в периоде падающей скорости
9. Актуальные направления в информационных исследованиях.

### **Применяемые методы и подходы:**

- системного анализа,
- математического моделирования,
- физического эксперимента,
- регрессионного анализа,
- визуализация процесса исследований,
- кибернетический подход,
- синергетики,
- интеллектуального анализа данных (Data Mining).

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

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

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

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

Вопросы (по два в одном билете), представленные в этом разделе, используются при проведении итогового теоретического зачета и предусматривают развернутый устный ответ с использованием заранее подготовленных студентами стандартных схем, рисунков

и графиков из материалов дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

К сдаче зачёта допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачёт предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются двумя теоретическими вопросами.

При сдаче зачёта, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачёте:

Вариант №1

1. Методы научного исследования.
2. Прямые и косвенные измерения. Погрешность измерений. Методы оценки случайных погрешностей в измерениях.
3. Статистическая закономерность. Закон Больших чисел.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

## Тестовые материалы

Тестовые материалы по каждому из разделов курса лекций «Основы научных исследований» разработаны в форме контрольных карт, содержащих по два пять вопросов и несколько возможных вариантов ответа на каждый из вопросов.

### Образец контрольной карты с вопросами

Группа	Ф.И.О.
<p><b>1. В какой период времени наука возникла как социальный институт:</b></p> <p>а) в период античности; б) в Новое время; в) с середины XIX в.; г) со второй половины XX в.</p>	
<p><b>2. Метод научного познания, в основу которого положена процедура мысленного или реального расчленения предмета на составляющие его части:</b></p> <p>а) эксперимент; б) гипотеза; в) анализ; г) синтез.</p>	
<p><b>3. Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам - следствиям:</b></p> <p>а) анализ; б) синтез; в) индукция; г) дедукция.</p>	
<p><b>4. Мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной теме научного исследования:</b></p> <p>а) научные вопросы; б) научное направление; в) научная теория; г) научные элементы.</p>	
<p><b>5. Составной элемент объекта, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации:</b></p> <p>а) единица наблюдения; б) признак наблюдения; в) частица наблюдения; г) отчетная единица.</p>	

Рисунок 1 – Образец контрольной карты с вопросами

На заполнение тестовых карт отводится 20 минут. Тестирование используется для:

- промежуточного контроля знаний студентов;
- развития навыков принятия решений;
- корректировки содержания и/или формы представления лекций с учетом особенностей восприятия и усвоения материала аудиторией.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований: учебное пособие / В.М. Кожухар – М., Дашков и К, 2012. – 216 с.
2. Юленец, Ю.П. Электрофизические методы в химии и химической технологии: учебное пособие /Ю.П.Юленец, А.В.Марков, С.И.Чумаков. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 71 с.(ЭБ)
3. Пешехонов, А.А. Обработка и представление экспериментальных данных: учебное пособие / А.А.Пешехонов, В.В.Куркина, К.А.Жаринов; СПбГТИ(ТУ). Каф. автоматизации процессов хим. пром-сти. – СПб., - 2011. – 50 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012, 224 с.
2. Старовиков, М.И. Введение в экспериментальную физику: учебное пособие / М.И.Старовиков – СПб., М., Краснодар: Лань, 2008. – 235с.
3. Фаддеев, М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента: учебное пособие / М.А.Фаддеев – М., Краснодар: Лань, 2008. – 117с.

### **в) вспомогательная литература:**

1. Крутов, В.И.Основы научных исследований.Учебник для техн. вузов / В.И. Крутов, И.М. Глушко, В.В. Попов и др.; Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова.- М.: Высш. шк., 1989. - 400 с.
2. Назаров, Н.Г. Измерение, планирование и обработка результатов / Н.Г. Назаров - М.: Изд. Стандартов, 2000. - 301 с.
3. Ахназарова, С.Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии: учебное пособие / С.Л.Ахназарова, В.В.Кафаров – М.: Высш. Шк., 1985. – 327 с.
4. Поляков, В.О. Статистические методы в обработке результатов физико-химического эксперимента: методические указания / В.О.Поляков, П.А.Тихонов; СПбГТИ(ТУ). Каф. прикладной математики – СПб., 2003. – 23 с.
5. Зайдель, А.Н. Элементарные оценки ошибок измерений /А.Н.Зайдель -Л.: Наука, 1968. - 96 с.
6. Юленец, Ю.П. Учебное пособие по курсовому проектированию «Основы научных исследований» /Ю.П.Юленец, Д.А.Краснобородько, СПбГТИ(ТУ), 2014. – 14 с. (Электр.версия)

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>  
«Лань (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/>.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru); [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru); [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru); [www.google.ru](http://www.google.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Одной из задач преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Основы научных исследований», является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшей их работы по специальности при организации современного производства высококачественной, конкурентоспособной продукции.

Методический прием преподавания дисциплины основан на применении активных методов обучения. Принципами организации учебного процесса являются:

- выбор метода преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- объединение нескольких методов в единый преподавательский модуль в целях повышения эффективности процесса обучения;
- активное участие слушателей в учебном процессе;
- широкое распространение примеров изучаемого теоретического материала на реальные действующие объекты.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием раздаточных материалов.

Все виды занятий по дисциплине «Основы научных исследований» преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СТП:

- СТО СПбГТИ(ТУ) 026 - 2011. Порядок подготовки бакалавров. Общие требования;
- СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;
- СТП СПбГТИ 018-02. КС УКВД. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению;
- СТО СПбГТИ(ТУ) 020 - 2011. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий;
- СТП СПбГТИ 048-2003. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению;
- СТП СПбГТИ 016-99. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов;
- СТО СПбГТИ 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

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

При наличии академических задолженностей по практическим занятиям, связанных с их пропусками, преподаватель выдает студенту задание по пропущенной теме занятия.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо осуществлять оперативный, рубежный и итоговый контроль.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- видеоматериалы компании «Актив»;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

## **10.2. Программное обеспечение**

Microsoft Office (Microsoft Excel); программно-аппаратные и программные средства для установки защиты (ПО для работы с HASP (HL, SL), eToken, ruToken, Guardant на сервере и рабочих станциях.

## **10.3. Информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования: компьютерные комплексы, подключенные к локальной сети и сети Интернет, экспериментальные лабораторные установки.

Операционная система ЭВМ класса Microsoft Windows 7 профессиональная 32-bit SP1, MathCAD 14, Microsoft Office 10. Персональные компьютеры : системная плата Quanta 2AC5; двухъядерный процессор Intel Pentium G850 @ 2.90 ГГц; оперативная память DDR3 4096 МБ; жесткий диск 466 ГБ Hitachi HDS721050CLA662 (SATA-III 6.0Gb/s); оптический диск hp DVD A DS8A5LH; видеокарта Intel(R) HD Graphics Family (1301 МБ); монитор HP Omni / Pro (1600x900@60Hz); звуковая плата Realtek High Definition Audio; сетевой адаптер Realtek PCIe GBE Family Controller; Клавиатура HID Primax Electronics; HID-совместимая мышь Logitech; камера HP 0.3MP.

Экспериментальные лабораторные компьютеризированные установки на базе ВЧ-генератора ВЧГ2-4/27 и СВЧ-генератора с рупорным излучателем с технологическими устройствами для изучения плазмохимических процессов и процессов нагрева и испарения влаги в диэлектриках.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине  
Основы научных исследований**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ПК-18	Знать сущность научного подхода к постановке и решению задач автоматизации технологических процессов и производств, компьютерных и автоматизированных систем управления, компьютерных систем управления ее качеством. Уметь систематизировать основные методы сбора и обработки информации в области автоматизации технологических процессов и производств. Владеть методами проведения научных исследований, навыками работы на ПК, навыками аккумулировать научно-техническую информацию в области автоматизации технологических процессов и производств.	промежуточный
ПК-19	Знать основные приемы моделирования технологических процессов, методы контроля и диагностики химико-технологических объектов, методы управления жизненным циклом продукции и ее качеством, в т.ч. с использованием современных средств автоматизированного проектирования. Уметь систематизировать полученные данные, применять современные средства автоматизированного проектирования, алгоритмического и программного обеспечения в задачах разработки систем автоматизации и управления процессами. Владеть типовыми методами контроля, диагностики и испытаний химико-технологических процессов и производств, начальными навыками управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.	промежуточный
ПК-20	Знать сущность научного подхода к проведению исследований химико-технологического профиля; методы, способы и средства получения и хранения информации; основные методы измерения физических величин. Уметь составлять план и порядок проведения научных исследований и экспериментов; подбирать методики обработки экспериментальных данных; проводить эксперименты по заданной (выбранной) методике; обрабатывать и анализировать результаты экспериментов. Владеть навыками работы на ПК; навыками составления отчетов о НИР, навыками подготовки научных обзоров и публикаций.	промежуточный



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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение разделов № 1-2	Знает сущность научного подхода к постановке и решению задач автоматизации технологических процессов и производств, компьютерных и автоматизированных систем управления, компьютерных систем управления ее качеством. Умеет систематизировать основные методы сбора и обработки информации в области автоматизации технологических процессов и производств. Владеет методами проведения научных исследований, навыками работы на ПК, навыками аккумулировать научно-техническую информацию в области автоматизации технологических процессов и производств.	Правильные ответы на вопросы № 1-5,7 к зачету	ПК-18 ПК-20
Освоение разделов № 3-5	Знает основные приемы моделирования технологических процессов, методы контроля и диагностики химико-технологических объектов, методы управления жизненным циклом продукции и ее качеством, в т.ч. с использованием современных средств автоматизированного проектирования. Умеет систематизировать полученные данные, применять современные средства автоматизированного проектирования, алгоритмического и программного обеспечения в задачах разработки систем автоматизации и управления процессами. Владеет типовыми методами контроля, диагностики и испытаний химико-технологических процессов и производств, начальными навыками управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.	Правильные ответы на вопросы № 6, 8-10, 13-15 к зачету	ПК-19 ПК-20
Освоение разделов № 6-7	Знает сущность научного подхода к проведению исследований химико-технологического профиля; методы, способы и средства получения и хранения информации; основные методы измерения физических величин. Умеет составлять план и порядок проведения	Правильные ответы на вопросы № 10-12, 15-29 к зачету	ПК-18 ПК-20

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	научных исследований и экспериментов; подбирать методики обработки экспериментальных данных; проводить эксперименты по заданной (выбранной) методике; обрабатывать и анализировать результаты экспериментов. Владеет навыками работы на ПК; навыками составления отчетов о НИР, навыками подготовки научных обзоров и публикаций.		

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

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

#### **а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-18:**

1. Метод научного познания.
2. Определение гипотезы, понятия.
3. Что является объектом и предметом научного исследования?
4. Понятие о системе автоматизированного управления. Понятие об ПСУ и АСУТП.
5. Автоматизированное управление жизненным циклом продукции.

#### **б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-19:**

1. Современные компьютерные технологии в науке.
2. Обработка данных эксперимента, визуализация данных, создание компьютерной презентации.
3. Погрешность измерений. Классы точности приборов. Приведенная погрешность.
4. Постановка задачи научного исследования. Общая схема и логика подготовки научной публикации.
5. Отчет о научных исследованиях. Введение, заключение, реферат.

#### **в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-19, ПК-20:**

1. Системный подход в научных исследованиях. Основные понятия. Классификация систем.
2. Качество как объект научного исследования.
3. Принципы и методы оценки, контроля и менеджмента качества.
4. Структура автоматической системы контроля качества химической продукции.
5. Характеристики качества химико-технологических процессов. Качество жидких и твердых материалов. Контроль и управление влажностью. Контроль и управление составом.

#### **г) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-20:**

1. Методика экспериментального исследования и ее выбор.

2. Обработка и анализ результатов эксперимента. Описание проведенных исследований.
3. Особенности проведения исследований химико-технологического профиля.
4. Оформление результатов научного исследования. Отчет о НИР.
5. Внедрение результатов исследований и разработок в промышленность.

**Контрольные вопросы для зачета по итогам второго семестра:**

1. Особенности науки, ее основные черты.
2. История науки.
3. Объект, предмет научного исследования.
4. Гипотеза - понятие, виды.
5. Методы научного исследования.
6. Особенности проведения эксперимента, этапы эксперимента.
7. Виды научных исследований, их характеристика, отличительные особенности.
8. Фундаментальные и прикладные исследования: основные понятия, принципы проведения, различия.
9. Цели и задачи теоретического исследования.
10. Этапы проведения статистического исследования.
11. Программа статистического наблюдения, методология сопоставления.
12. Формы, виды и способы статистического наблюдения.
13. Прямые и косвенные измерения. Погрешность измерений. Методы оценки случайных погрешностей в измерениях..
14. Система: понятие, классификация систем.
15. Системный подход в научных исследованиях.
16. Понятие о дифференциальных уравнениях. Схема взаимодействия объекта с внешней средой.
17. Контроль и управление качеством продукции химических производств.
18. Математическое моделирование в научных исследованиях.
19. Статистическая закономерность. Закон Больших чисел.
20. Математические модели в планировании и прогнозировании.
21. Оформление результатов научного исследования.
22. Статистические методы сбора информации.
23. Сводка и группирование информации.
24. Качество как объект научного исследования.
25. Активный и пассивный эксперимент.
26. Контроль и диагностика параметров химико-технологического объекта. Средства измерения.
27. Элементы теории автоматического управления. Контролируемые и регулируемые параметры химико-технологического объекта.
28. Понятие о системе автоматического управления и об автоматизированной системе управления процессом и производством.
29. Изобретение. Промышленный образец, ноу-хау. Содержание заявки на изобретение.

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

Время подготовки студента 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.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.