

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 02.11.2023 13:03:50  
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  
« 24 » мая 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки  
**27.03.03 Системный анализ и управление**

Направленности программы бакалавриата  
**«Системный анализ и управление химической технологии»;**  
**«Системный анализ в информационных технологиях»**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**  
Кафедра **системного анализа и информационных технологий**

Санкт-Петербург

2021

**Б1.О.16**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» обсуждена на заседании кафедры системного анализа и информационных технологий  
протокол от « 28 » 04 2021 № 7  
Заведующий кафедрой

А.А. Мусаев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления  
протокол от « 19 » 05 2021 № 8

Председатель

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Системный анализ и управление»		Д.А. Краснобородько
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		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 .....	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	07
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	07
4.4. Самостоятельная работа.....	08
4.5. Курсовая работа .....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационно-справочные системы .....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	11

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ОПК-9</b> Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления</p>	<p><b>ОПК-1.1</b> Постановка и выполнение экспериментальных исследований по проверке корректности научно обоснованных решений</p>	<p><b>Знать:</b> - методы, способы и средства получения и хранения информации (ЗН-1). <b>Уметь:</b> - систематизировать основные методы сбора и обработки информации в области автоматизации технологических процессов и производств (У-1). <b>Владеть:</b> - методами проведения научных исследований, навыками аккумулировать научно-техническую информацию в области автоматизации технологических процессов и производств (Н-1).</p>
<p><b>ПК-1</b> Способен проводить эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Методы обработки экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> - сущность научного подхода к проведению исследований химико-технологического профиля, методы измерения физических величин (ЗН-2). <b>Уметь:</b> - пользоваться средствами измерений электрических и технологических параметров объектов, навыками составления описания проведенных исследований (У-2). <b>Владеть:</b> - навыками составления отчетов о НИР, подготовки научных обзоров и публикаций (Н-2).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части (Б1.О.16) и изучается на 1 курсе во 2 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика» и «Информатика». Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы научных исследований» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Метрология, стандартизация и сертификация», «Интеллектуальный анализ данных», а также в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины

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

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение. Наука и ее роль в современном обществе	2	2		2	ОПК-9	ОПК-9.1
2	Организация научно-исследовательской работы	2	4		2	ОПК-9	ОПК-9.1
3.	Наука и научное исследование	2	8		2	ОПК-9	ОПК-9.1
4.	Методологические основы научных исследований	4	8		2	ПК-1	ПК-1.1
5.	Выбор направления и обоснование темы научного исследования	2	4		2	ОПК-9	ОПК-9.1
6.	Поиск, накопление и обработка научной информации	2	4		2	ПК-1	ПК-1.1
7.	Методы планирования эксперимента	4	6		2	ПК-1	ПК-1.1

##### 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	ЛВ
2	Организация научно-исследовательской работы	2	ЛВ
3	Наука и научное исследование. Виды научного исследования. Теория и эксперимент.	2	ЛВ
4	Методологические основы научных исследований. Техника (информационное обеспечение) эксперимента. Основы теории погрешностей.	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	Выбор направления и обоснование темы научного исследования	2	ЛВ
6	Поиск, накопление и обработка научной информации	2	ЛВ
7	Методы планирования эксперимента	4	ЛВ

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1,2	Введение. Наука и ее роль в современном обществе. Организация научно-исследовательской работы. Статистические методы. Устойчивость частот. Определение поля влагосодержания твердого материала.	6		КтСм
3,4	Наука и научное исследование. Виды научного исследования. Теория и эксперимент. Методологические основы научных исследований. Техника (информационное обеспечение) эксперимента. Основы теории погрешностей. Диагностика характеристик плазмы. Модифицирование поверхности полимеров в плазме высокочастотного разряда. Определение температуры газа в плазме разряда.	16	2	КтСм
5,6	Выбор направления и обоснование темы научного исследования. Поиск, накопление и обработка научной информации.	8	1	КтСм
7	Методы планирования эксперимента. Обработка результатов в системе MathCAD. Обработка результатов в электронных таблицах	6	1	КтСм

#### 4.4. 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	Устный опрос №1
1,2	Составление, оформление и защита отчета о НИР или диссертационной работе	1	Устный опрос №1
2,3	Экспериментальные и теоретические исследования. Математические модели. Понятие об алгоритмах и компьютерных программах	1	Устный опрос №2
3	Эмпирические методы исследования	1	Устный опрос №2
3,4	Анализ полученных данных. Подбор эмпирических формул (регрессионный анализ)	3	Устный опрос №3
5	Мысленный и вычислительный эксперименты	2	Устный опрос №3
6,7	Типичные математические приемы, используемые в сфере технических наук. Дифференциальные уравнения.	2	Устный опрос №4
7	Методология изобретательской деятельности. Изобретение, промышленный образец, ноу-хау.	2	Устный опрос №4

#### 4.5. 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.

##### 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**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачета и защиты курсовой работы.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами.

При сдаче зачета студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

**Вариант № 1**

1. Фундаментальные и прикладные исследования: основные понятия, принципы проведения, различия.
2. Прямые и косвенные измерения.
3. Статистическая закономерность. Закон Больших чисел.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачёт».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

- 1 Кожухар, В.М. Основы научных исследований: учебное пособие / В.М. Кожухар – Москва, Дашков и К, 2012. – 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7.
- 2 Пешехонов, А.А. Обработка и представление экспериментальных данных: учебное пособие / А.А.Пешехонов, В.В.Куркина, К.А.Жаринов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. - Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2011. – 50 с.

### **б) электронные учебные издания:**

1. Юленец, Ю.П. Основы научных исследований / Ю.П.Юленец, Д.А.Краснобородько; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра системного анализа и информационных технологий. - Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2018. – 20 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения : 10.04.2021). Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Юленец, Ю.П. Электрофизические методы в химии и химической технологии: учебное пособие /Ю.П.Юленец, А.В.Марков, С.И.Чумаков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра системного анализа. - Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2013. – 54 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения : 10.04.2021). Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, 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» <https://e.lanbook.com/books/>.

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

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

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:  
плановость в организации учебной работы;  
серьезное отношение к изучению материала;  
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

## **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;  
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение**

Программы Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft PowerPoint), Mathcad.

### **10.3 Базы данных и информационно-справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный объединенными в сеть персональными компьютерами, оборудованием и техническими средствами обучения на необходимое количество посадочных мест.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный 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.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-9	Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	начальный
ПК-1	Способен проводить эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	начальный

## 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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-9.1 Постановка и выполнение экспериментальных исследований по проверке корректности научно обоснованных решений	Называет методы, способы и средства получения и хранения информации (ЗН-1).	Ответы на вопросы №1-4, 23-25 к зачету	Путается в перечислении методик поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения задачи.	Перечисляет методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения задачи.	Уверенно и без ошибок перечисляет методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения задачи.
	Объясняет основные методы сбора и обработки информации в области автоматизации технологических процессов и производств (У-1).		С ошибками определяет этапы критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников, в области автоматизации технологических процессов и производств	Определяет этапы критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников,	Способен самостоятельно анализировать информацию, полученную из разных источников и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи
	Демонстрирует методы проведения научных исследований, навыки аккумулировать научно-техническую информацию в области автоматизации технологических процессов и производств (Н-1).		Имеет слабые навыки проведения исследований и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Имеет навыки проведения исследований и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи, но допускает 1-2 ошибки	Демонстрирует уверенные проведения исследований и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.

ПК-1.1 Методы обработки экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности	Рассказывает сущность научного подхода к проведению исследований химико-технологического профиля, методы измерения физических величин (ЗН-2).	Ответы на вопросы №5-22 к зачету	Имеет представление об подходе к проведению исследований, методы измерения физических величин.	Может предложить и сравнить между собой несколько методик для анализа одного и того же свойства.	Обосновывает выбор методики и приборов для анализа конкретного технологического процесса.
	Показывает владение средствами измерений электрических и технологических параметров объектов, навыками составления описания проведенных исследований (У-2).		Имеет представление составлении описания проведенных исследований, слабо владеет средствами измерений электрических и технологических параметров	Имеет навыки работы со средствами измерения и контроля параметров изучаемого процесса	Способен самостоятельно описать проведенные исследования. Уверенно владеет средствами измерений
	Демонстрирует навыки составления отчетов о НИР, подготовки научных обзоров и публикаций (Н-2).		Имеет представление о структуре отчёта о научном исследовании и о правилах оформления отчёта о НИР	Способен составить план отчёта о проделанном исследовании и сформулировать выводы.	Делает грамотные выводы по результатам своих исследований. Способен подготовить отчёт о проделанном исследовании.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ (ТУ).

Шкала оценивания курсовой работы – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Шкала оценивания на зачете – «зачет», «незачет». При этом «зачет» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенций.

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

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-9 и ПК-1:**

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. Точность наблюдения, методы оценки случайных погрешностей в измерениях.
14. Система: понятие, классификация систем.
15. Системный подход в научных исследованиях.
16. Моделирование системы.
17. Прямые и косвенные измерения.
18. Контроль и управление качеством продукции химических производств.
19. Математическое моделирование в научных исследованиях.
20. Статистическая закономерность. Закон Больших чисел.
21. Математические модели в планировании и прогнозировании.
22. Оформление результатов научного исследования.
23. Статистические методы сбора информации.
24. Сводка и группирование информации.
25. Качество как объект научного исследования.

При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

#### **4. Темы курсовых работ**

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.

**5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

СПТ СПбГТИ 044-2012. КС УКВД. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.