

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 16.11.2023 13:59:48  
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  
« 28 » января 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Специальность

**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**

Специализация

**Химическая технология теплоносителей  
и радиозэкология ядерных энергетических установок**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **инженерной радиозэкологии и радиохимической технологии**

Санкт-Петербург

2021

Б1.О.30

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Ст. преп.		Акатов А.А.

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» обсуждена на заседании кафедры инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии  
протокол от от « 12 » января 2021 № 1  
И.о. заведующего кафедрой

А.В. Румянцев

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от « 25 » января 2021 № 4

Председатель

А.П. Сусла

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология материалов современной энергетики»		И.В. Юдин
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.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины .....	5
4. Содержание дисциплины .....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа .....	8
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	8
4.3.2. Лабораторные занятия .....	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся .....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10.1. Информационные технологии .....	11
10.2. Программное обеспечение .....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	12
Приложение № 1. Фонд оценочных средств .....	13
Приложение № 2. Пример задания контрольной работы.....	18

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

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

Код и наименование компетенции <sup>1</sup>	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>2</sup>	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) <sup>3</sup>
<b>ОПК-3</b> Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов	<b>ОПК-3.1</b> Разработка планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбор методов и средств решения новых задач	<b>Знать:</b> требования действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации (З-1). <b>Уметь:</b> выбирать и обосновывать пути решения поставленной исследовательской задачи, разрабатывать план (программу) проведения НИР, основываясь на требованиях, изложенных в техническом задании и календарном плане НИР (У-1). <b>Владеть:</b> методами разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности (Н-1).

<sup>1</sup> Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

<sup>2</sup> Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчиком РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

<sup>3</sup> Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.30) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

Полученные в процессе изучения дисциплины знания и умения могут быть использованы при изучении последующих учебных дисциплин, прохождении практик, при выполнении выпускной квалификационной работы (государственной итоговой аттестации) и в дальнейшей трудовой деятельности.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	2 / 72
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	40
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	32
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, 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, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Особенности начальных этапов НИР	1	-	-	-	ОПК-3	ОПК-3.1
2.	Поиск и обработка научной информации	2	4	-	12	ОПК-3	ОПК-3.1
3.	Эксперимент и его планирование	6	6	-	4	ОПК-3	ОПК-3.1
4.	Обработка результатов эксперимента	6	6	-	6	ОПК-3	ОПК-3.1
5.	Представление результатов НИР	2	2	-	4	ОПК-3	ОПК-3.1
6.	Реализация результатов НИР	1	-	-	6	ОПК-3	ОПК-3.1
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>32</b>		

### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма <sup>4</sup>
1.	<b>Особенности начальных этапов НИР</b> Методы выбора направления, цели и задач научного исследования. Оценка экономической эффективности темы. Планирование и этапы научно-исследовательской работы.	1	Л, ДОТ

<sup>4</sup> **Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения** (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), занятие – конференция (ЗК), тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), «круглый стол» (КрСт), активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажеров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КтСм), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференции, консилиумов (ВК), участие в научно-практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (Сим), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсии (Э), дистанционные образовательные технологии (ДОТ).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма <sup>4</sup>
2.	<p><b>Поиск и обработка научной информации</b>  Научные документы и издания, научно-техническая коммуникация в современном мире. Государственная система научно-технической информации, государственная система патентной информации. Документальный поток, наукометрия и библиометрия при решении информационно-поисковой задачи. Стратегия информационного поиска в каталогах библиотек и в сети Интернет. Информационный обмен с использованием глобальных и локальных сетей, методы защиты информации. Стратегия патентного поиска. Организация работы с научной литературой.</p>	2	ЛВ, ДОТ
3.	<p><b>Эксперимент и его планирование</b>  Классификация, типы и задачи эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Элементы теории планирования эксперимента.  Рабочее место экспериментатора и его организация. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.  Вычислительный эксперимент.</p>	6	ЛВ, ДОТ
4.	<p><b>Обработка результатов эксперимента</b>  Методы графической обработки результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул. Регрессионный анализ. Оценка адекватности теоретических решений. Оценка качества экспериментальных результатов (расчет неопределенности результата измерения).</p>	6	ЛВ, ДОТ
5.	<p><b>Представление результатов НИР</b>  Оформление результатов научной работы (основные приемы и требования нормативной документации). Подготовка и публикация тезисов доклада и научной статьи. Оформление заявки на получение патента. Устное представление информации.</p>	2	ЛВ, ДОТ
6.	<p><b>Реализация результатов НИР</b>  Внедрение результатов научного исследования. Критерии и эффективность научной работы (экономические аспекты).</p>	1	ЛВ, ДОТ
<b>ИТОГО:</b>		<b>18</b>	

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2.	<b>Поиск и обработка научной информации</b> Поиск научной литературы в Интернет: важнейшие поисковые системы общей и научной направленности, сайты издательств научной литературы и крупнейших научно-исследовательских институтов и предприятий отрасли. Патентный поиск. Индексы международной классификации изобретений (индексы МКИ). Алгоритм проведения патентного поиска.	4	МК
3.	<b>Эксперимент и его планирование</b> Матрица планирования: её масштабы, функция отклика, сложное математическое планирование. Методы построения моделей в рамках научных исследований. Проверка адекватности модели.	6	МК (разбор конкретных примеров)
4.	<b>Обработка результатов эксперимента</b> Корреляционный и регрессионный анализ. Обнаружение промахов и оценка однородности результатов измерений. Расчет неопределенности результата измерения. Обработка результатов научного исследования при помощи ЭВМ.	6	МК (разбор конкретных примеров)
5.	<b>Представление результатов НИР</b> Основные требования нормативных документов к оформлению отчета о НИР.	2	МК
<b>ИТОГО:</b>		<b>18</b>	

#### 4.3.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Нижеперечисленные темы могут быть выбраны студентами (по согласованию с преподавателем) для подготовки докладов на практических занятиях.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2.	<b>Поиск и обработка научной информации</b> Важнейшие научные журналы по радиохимии и ядерной технологии. Поиск научной информации при помощи реферативных журналов. Основные конференции (симпозиумы, форумы и т.д.) по радиохимии и ядерной	12	Устный опрос



№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	технологии. Освоение приемов работы с базами данных научной информации в сети (поисковые системы, сайты издательств, патентные базы данных).		
3.	<b>Эксперимент и его планирование</b> Обзор методов планирования эксперимента. Полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент, крутое восхождение по поверхности отклика. Пути решения оптимизационных задач.	4	Кр
4.	<b>Обработка результатов эксперимента</b> Требования основных федеральных законов, государственных стандартов, стандартов предприятия и рекомендации в сфере измерений и обработки результатов измерений. Базовые понятия, применяемые в практике измерений и обработки их результатов, устанавливаемые нормативной документацией.	6	Кр
5.	<b>Представление результатов НИР</b> Подготовка тезисов доклада и устное представление результатов научного исследования. Подготовка и публикация научной статьи, взаимодействие с редакцией. Подготовка заявки на получение патента.	4	Устный опрос
6.	<b>Реализация результатов НИР</b> Алгоритм экономической оценки результатов НИР. Менеджмент научной организации (формирование и работа коллектива, разрешение конфликтов).	6	Устный опрос
	<b>ИТОГО:</b>	<b>32</b>	

Контроль освоения компетенций проводится в форме устных опросов и контрольных работ.

Примеры заданий контрольных работ приведены в Приложении 2

### 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.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

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

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами.

При сдаче зачета студент получает билет с одним вопросом для проверки знаний (см. Прил. 1), время подготовки студента к устному ответу – до 20 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

#### Вариант № 1

Понятие «неопределенность»: история введения в практику и отличие от понятия «погрешность», современное состояние вопроса в российской практике и нормативной сфере.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

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

#### **а) печатные издания:**

1. Основы научных исследований : Учебное пособие по спец. "Менеджмент организации" / Б. И. Герасимов, В. В. Дробышева, Н. В. Злобина и др. - Москва. : Форум, 2011. - 267с. - ISBN 978-5-91134-340-8

2. Кожухар, В. М. Основы научных исследований : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2012. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7.

3. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин [] : ГОСТ 8.417-2002 / Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - Взамен 8.417-81 ; Введ. с 01.09.2003. - Москва : Изд-во стандартов, 2003. - 28 с.

#### **б) электронные издания:**

4. Соснов, Е.А. Основы научных исследований : в 2-х ч. : текст лекций / Е. А. Соснов ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург: [б. и.], 2014. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Ч. 1. - 2014. - 128 с.

Ч. 2. - 2014. - 87 с.

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

1. Предприятия Росатома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rosatom.ru/about/factories/>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронная библиотека. История Росатома [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.biblioatom.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Рагойша, А. А. Текстовый поиск научной химической информации в Интернете [Электронный ресурс] : практикум. – Минск: БГУ, 2012. – 64 с. Режим доступа: [http://www.abc.chemistry.bsu.by/lit/Rahoisha\\_2011.pdf](http://www.abc.chemistry.bsu.by/lit/Rahoisha_2011.pdf), свободный. – Загл. с экрана.
4. Сайт Европейского патентного ведомства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://worldwide.espacenet.com>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www1.fips.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Сайт издательства «Springer» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://link.springer.com>, свободный. – Загл. с экрана.
7. База данных Международной ядерной информационной системы INIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inisdb.iaea.org>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Всероссийский институт научной и технической информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.viniti.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
9. ГосНИИ информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <http://www.informika.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
10. Государственная публичная научно-техническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
11. Электронный читальный зал – «БиблиоТех» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://technolog.bibliotech.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
12. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>, свободный. – Загл. с экрана.

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

Все виды занятий по дисциплине 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.

Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463).

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, необходимо 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.

## **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;  
взаимодействие с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

### **10.2. Программное обеспечение**

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы (Microsoft Office).

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

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

Для проведения лекционных и практических занятий используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных занятий используются компьютерные презентации, видеоматериалы и учебные фильмы, демонстрируемые на экране при помощи персонального компьютера (ноутбука), мультимедийного проектора и аудиоколонок.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащены специализированной мебелью и техническими средствами.

## **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 28.08.2014 г.

**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>
ОПК-3	Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов	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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-3.1 Разработка планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбор методов и средств решения новых задач	<b>Правильно перечисляет</b> требования действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации (3-1).	Правильные ответы на вопросы № 1, 3, 19, 21, 29 к зачету	Перечисляет основные требования действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации с помощью наводящих вопросов	Перечисляет требования действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации, но путается в конкретных примерах	Перечисляет требования действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации. Приводит примеры организации НИР
	<b>Приводит примеры</b> обоснованного выбора пути решения поставленной исследовательской задачи, разрабатывает план (программу) проведения НИР, основываясь на требованиях, изложенных в техническом задании и календарном плане НИР (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 1-29 к зачету	Имеет представление о критериях выбора пути решения поставленной исследовательской задачи, разрабатывать план (программу) проведения НИР, основываясь на требованиях, изложенных в техническом задании и календарном плане НИР	Может привести примеры выбора пути решения поставленной исследовательской задачи, разрабатывать план (программу) проведения НИР, основываясь на требованиях, изложенных в техническом задании и календарном плане НИР с помощью наводящих вопросов	Приводит примеры обоснованного выбора пути решения поставленной исследовательской задачи, разрабатывать план (программу) проведения НИР, основываясь на требованиях, изложенных в техническом задании и календарном плане НИР

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует владение алгоритмами разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности (Н-1).	Правильные ответы на № 11-20 к зачету	Путается в алгоритме, но имеет представление о методах разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности	Демонстрирует навыки использования алгоритмов разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов с небольшими подсказками преподавателя	Демонстрирует владение алгоритмами разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности

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

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-3:**

1. Организация научно-исследовательской работы в России.
2. Философские и общенаучные методы научного исследования.
3. Научно-исследовательская работа: понятие, виды, задачи, основные этапы.
4. Научно-исследовательские центры ядерной отрасли и специфика проводимых НИР.
5. Особенности финансирования научных исследований: государственные задания, хозяйственные договоры, гранты и др.
6. Поиск научной литературы в библиотеках: принципы построения каталогов, карточек, систем указателей и их использование.
7. Реферативные журналы: принципы построения и поиск информации, зарубежные реферативные журналы.
8. Универсальный десятичный классификатор: принципы построения и использования.
9. Особенности поиска научных статей в научной электронной библиотеке Elibrary.ru.
10. Составление аналитического обзора в отчете о НИР: отбор информации, структурирование, цитирование литературных источников.
11. Основные этапы планирования и проведения эксперимента.
12. Требования к входным факторам (параметрам) и отклику при планировании эксперимента.
13. Полный факторный эксперимент: особенности, матрица планирования, графическое отображение.
14. Обработка результатов полного факторного эксперимента: построение математической модели, проверка значимости коэффициентов регрессионного уравнения, проверка адекватности модели.
15. Дробный факторный эксперимент, его особенности.
16. Оптимизация по методу Бокса-Уилсона (крутое восхождение по поверхности отклика).
17. Подбор и верификация методов и технических средств проведения исследований.
18. Понятие «результат измерения». Оценка достоверности результатов измерений.
19. Понятие «неопределенность»: история введения в практику и отличие от понятия «погрешность», современное состояние вопроса в российской практике и нормативной сфере.
20. Основные характеристики, виды и методы расчета неопределенностей. Закон накопления (распространения) неопределенностей.
21. Структура отчета о НИР и правила его оформления согласно ГОСТ 7.32-2017.
22. Особенности подготовки тезисов доклада и устное представление результатов научного исследования.
23. Особенности подготовки и публикации научной статьи, взаимодействие с редакцией.
24. Особенности подготовки заявки на получение патента.
25. Особенности поиска патентов на сайте Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.



26. Зарубежные (международные и национальные) базы данных патентной информации.
27. Индексы международной классификации изобретений (индексы МКИ).
28. Структура информации, приводимой в патенте.
29. Правила проведения и составления отчета о патентном поиске согласно ГОСТ Р 15.011-96.

При сдаче зачета студент получает один вопрос из перечня, приведенного выше.  
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 20 мин.

#### **4. Темы курсовых проектов**

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

#### **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.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания на зачёте – «зачтено», «не зачтено». При этом оценка «зачтено» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.

### Пример задания контрольной работы по дисциплине «Основы научных исследований»

#### Задание № 1 «Полный факторный эксперимент»

Построить математическую модель зависимости случайной величины  $y$  от трех факторов  $z$  по результатам полного факторного эксперимента  $2^3$ .

1. Преобразовать независимые факторы  $z$  в безразмерные кодированные величины  $x$ . Записать формулы (с численными коэффициентами), связывающие кодированные и натуральные значения факторов.
2. Построить матрицу полного факторного эксперимента  $2^3$  с парными и тройным взаимодействием факторов. Вычислить коэффициенты модели с парными и тройным взаимодействием факторов.
3. Проверить коэффициенты модели на значимость ( $P = 0,95$ ). Записать модель в окончательном виде с безразмерными переменными, исключив незначимые коэффициенты.
4. Дать интерпретацию полученного уравнения регрессии (степень и характер влияния факторов и их взаимодействий на случайную величину  $y$ ).
5. При помощи формул, полученных при выполнении п. 1, записать уравнение регрессии с физическими переменными  $z$ .
6. Спрогнозировать значение  $y$  при фиксированных значениях факторов  $z^*$ .

При оформлении решения привести все вычисления в подробном виде с указанием формул и необходимыми пояснениями.

Построить математическую модель зависимости внутреннего напряжения  $y$  (усл. ед.) покрытия, полученного электрохимическим способом, от концентрации добавки  $z_1$  (г/л), снижающей внутренние напряжения, плотности тока  $z_2$  (А/дм<sup>2</sup>), температуры раствора  $z_3$  (°С).

Исходные данные для расчета:

	$z_1$	$z_2$	$z_3$
Минимальное значение $z_{\min}$	0,4	30	30
Максимальное значение $z_{\max}$	1,0	80	60
Фиксированное значение $z^*$	0,8	60	50

$n$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$	$y_3$
1	-1	-1	-1	3,80	3,90	3,63
2	+1	-1	-1	2,70	2,65	2,78
3	-1	+1	-1	-0,40	-0,43	-0,37
4	+1	+1	-1	-0,90	-1,00	-0,85
5	-1	-1	+1	2,20	2,40	2,20
6	+1	-1	+1	0,80	0,70	0,75
7	-1	+1	+1	2,70	2,50	2,80
8	+1	+1	+1	0,52	0,51	0,55

#### Задание № 2 «Обработка результатов эксперимента»

Провести статистическую обработку результатов эксперимента по определению массовой доли кислоторастворимой формы металла в почве  $w$ .

1. Рассчитать коэффициенты ( $k$  и  $b$ ) линейной калибровочной зависимости, оценить их значимость. Если один из коэффициентов не значим, провести повторный расчет второго коэффициента и его стандартного отклонения.
2. По результатам эксперимента и уравнению калибровочной зависимости рассчитать среднюю концентрацию металла в растворе. Определить ее расширенную неопределенность.
3. Рассчитать массовую долю кислоторастворимой формы металла в почве  $w$  и ее расширенную неопределенность. *Результат записать по общим правилам и в экспоненциальной форме, например  $(5,65 \pm 0,25) \cdot 10^{-4} \%$ .*

При оформлении решения привести все вычисления в подробном виде с указанием формул и необходимыми пояснениями.

Приготовили кислотную вытяжку из навески почвы 5,0044 г при помощи 50 мл разбавленной соляной кислоты. Объем вытяжки довели дистиллированной водой до 100 мл. Точность взвешивания  $\pm 0,0005$  г (прямоугольное распределение). Производителем установлен доверительный интервал для объема колбы  $\pm 0,05$  мл (треугольное распределение).

В полученном растворе атомно-абсорбционным методом измерили содержание марганца, пользуясь нижеприведенной калибровочной зависимостью. Каждый из калибровочных растворов вводили в прибор дважды.

Калибровочная зависимость:

Концентрация Mn в калибровочном растворе, мкг/мл	Измерение 1	Измерение 2
10,0	0,025	0,035
20,0	0,062	0,085
50,0	0,176	0,181

Исследуемый раствор вводили в прибор трижды, получены следующие результаты: 0,125; 0,120; 0,127.