

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 15.11.2023 13:37:37  
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  
«31» мая 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
(Начало подготовки – 2021 год)

Специальность  
**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**

Специализация:  
**Химическая технология редких и редкоземельных металлов**

Квалификация  
**Инженер**

Форма обучения  
**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **технологии редких элементов и наноматериалов на их основе**

Санкт-Петербург  
2021

Б1.О.30

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики доцент доцент		доцент Ю.В. Мурашкин доцент В.А.Кескинов

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» обсуждена на заседании кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе  
протокол от «10» марта 2021 г. № 5  
Заведующий кафедрой

А.А. Блохин

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «27» мая 2021 г. № 8

Председатель

А.П. Сула

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология материалов современной энергетики»		профессор И.В. Юдин
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 в структуре образовательной программы .....	04
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	05
4.2. Занятия лекционного типа .....	06
4.3. Занятия семинарского типа .....	07
4.4. Самостоятельная работа .....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	08
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	08
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	09
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	09
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии .....	10
10.2. Программное обеспечение .....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы .....	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	11
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации ...	12
Приложение 2. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины вопросам .....	17

## 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:

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции<sup>1</sup></i>	<i>Планируемые результаты обучения (дескрипторы)<sup>2</sup></i>
ОПК-3 Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов	ОПК-3.1 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 <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 <b>Владеть:</b> методами разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы научных исследований» (Б1.О.30) относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений, и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин: Общая и неорганическая химия, Информатика, Физика, Основы экологии.

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.

<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 разработчикам РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

<sup>2</sup> Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

### 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>2 / 72</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>40</b>
занятия лекционного типа	<b>18</b>
занятия семинарского типа, в т.ч.	<b>18</b>
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	<b>4</b>
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>32</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачет</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
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Классификация науки. Становление научной работы в стране, вузе. Этапы НИР.	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>	ОПК-3.1
2.	Поиск, накопление и обработка научно-технической информации	<b>4</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	ОПК-3.1
3.	Постановка экспериментальных исследований	<b>4</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>	ОПК-3.1
4.	Математическая обработка результатов исследований. Математические методы планирования эксперимента	<b>4</b>	<b>4</b>	-	<b>6</b>	ОПК-3.1
5.	Формы обмена научной информацией и оформление результатов НИР	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>12</b>	ОПК-3.1
6.	Внедрение и эффективность НИР	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	ОПК-3.1

#### 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<b>Классификация науки. Этапы НИР.</b> Введение. Задачи курса. Классификация наук. Фундаментальные и прикладные науки их цели и назначение. Актуальные проблемы развития науки в стране. Организация НИР, НИРС на кафедре	2	ЛВ
2	<b>Поиск, накопление и обработка научно технической информации.</b> Виды информации. Виды изданий. Центральные и отраслевые периодические издания. Другие источники информации, труды НИИ, сборники трудов конференций, монографии и авторефераты диссертаций. Порядок, план поиска научно технической информации. Учет просмотренных периодических изданий Работа с литературными источниками. Ведение картотеки. Обработка научно-технической информации. Поиск информации в Интернете	4	ЛВ
3	<b>Постановка экспериментальных исследований</b> Методы исследований – теоретические, экспериментальные. Классификация, типы экспериментальных исследований. Методика исследования. Подготовка к проведению эксперимента. Пробный эксперимент, его назначение. Ведение протокола исследования.	4	ЛВ
4	<b>Математическая обработка результатов исследования</b> Цель и задачи математической обработки экспериментальных данных. Виды ошибок измерения. Оценка измеряемой величины и её статистические величины. Установление корреляционной и функциональной зависимости. <b>Математические методы планирования эксперимента</b> Понятие о теории планирования эксперимента. Задачи, решаемые в НИР. Этапы работы по планированию эксперимента. Понятие о входных и выходных параметрах. Требования, предъявляемые к объектам исследования и параметрам оптимизации.	4	ЛВ
5	<b>Формы обмена информации и оформление результатов НИР</b> Научные произведения и форма их представления. (Отчет НИР, статья, тезисы доклада, кандидатская диссертация и автореферат диссертации, ИКР) Структура и оформление отчета НИР. Презентация.	2	ЛВ
6	<b>Внедрение и эффективность НИР.</b> Критерии оценки эффективности научно- исследовательских работ. Схема создания научно-технической продукции	2	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
1	Этапы НИР. Организация НИР, НИРС на кафедре	2	
2	Поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Определение направления и темы НИРС. Просмотр и работа с литературными источниками НТИ по выбранной теме: периодические издания, труды НИИ, сборники трудов конференций, монографии, диссертации и авторефераты диссертаций. Библиографическое описание найденных источников информации.	4	Слайд-презентация. Экскурсия в музей СПбГТИ(ТУ)
3	Подготовка к проведению экспериментальных исследований Выдача индивидуальных заданий по вопросам подготовки к химическому эксперименту: выбор и подготовка к работе химической посуды, реактивов, растворов. Ознакомление с протоколами исследования по темам НИР, НИРС кафедры.	2	
4	Математические методы планирования эксперимента. Математическая обработка результатов исследования. Расчет статистических величин экспериментальных данных. Установление корреляционной и функциональной зависимости. Математическая обработка экспериментальных данных в пакете Excel.	4	мастер-класс специалиста
5	Формы обмена информации и оформление результатов НИР Ознакомление со структурой и оформлением научных ВКР и авторефератов кандидатских диссертаций, отчетов по НИР кафедры. Подготовка электронной презентации	4	мастер-класс специалиста в библиотеке СПбГТИ(ТУ)
6	Внедрение и эффективность НИР. Критерии оценки эффективности научно-исследовательских работ.	2	групповая дискуссия

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Классификация науки. Становление научной работы в стране, вузе. Этапы НИР.	3	
2	Поиск, накопление и обработка научно-технической информации	4	Тест 1
3	Постановка экспериментальных исследований. Выбор программного обеспечения для обработки результатов	3	
4	Математическая обработка результатов исследований. Методы планирования эксперимента. Выбор программного обеспечения для построения графиков и диаграмм	6	
5	Формы обмена научной информации и оформление результатов НИР. Выбор программного обеспечения для подготовки электронной презентации. Подготовка электронной презентации	12	Просмотр электронных презентаций
6	Внедрение и эффективность НИР	4	

Контроль освоения компетенций проводится в форме устных опросов, электронных презентаций, по результатам выполнения тестовых заданий, при сдаче зачета.

Темы и задания тестовых заданий для текущего контроля освоения компетенций приведены в приложении.

#### 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 двумя вопросами.



При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 20 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

#### Вариант № 1

1. Связь радиационной технологии с другими науками.
2. Покажите сходство и различия радиационно-химических, радиохимических и фотохимических процессов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

#### а) печатные издания:

1. Поляков, Е.Г. Металлургия редкоземельных металлов/Е.Г. Поляков, А.В. Нечаев, А.В. Смирнов.- Москва: Metallurgizdat, 2018.- 732 с.- ISBN 978-5-902194-97-2.
2. Копырин., А.А. Технология производства и радиохимической переработки ядерного топлива : учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология материалов современной энергетики" / А. А. Копырин, А. И. Карелин, В. А. Карелин. - Москва: Атомэнергиздат, 2006. - 576 с. - ISBN 5-98532-004-9 :

#### б) электронные учебные издания<sup>3</sup>:

1. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампиди, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов. —Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. ISBN 978-5-8114-4122-8 // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/book/45973> (дата обращения: 10.12.2020 г.) Режим доступа: по подписке.
2. Смирнов, Н.Н., Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов). / Н.Н. Смирнов, В.М. Барабаш, К.А. Карпов.— Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 84 с. ISBN 978-5-8114-2485-6 // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/book/91283>. (дата обращения: 10.12.2020 г.) Режим доступа: по подписке.

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

1. Сайт Европейского патентного ведомства. Режим доступа - <http://ep.espacenet.com>.
2. Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Режим доступа - <http://www1.fips.ru>.
3. Всероссийский институт научной и технической информации. Режим доступа - <http://www.viniti.ru>
4. ГосНИИ информационных технологий. Режим доступа - <http://www.informika.ru>.
5. Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Режим доступа - [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru),
6. Государственная корпорация по атомной энергии "Росатом". Режим доступа - <http://rosatom.ru>.
7. ОАО "Концерн Росэнергоатом". Режим доступа - <http://www.rosenergoatom.ru>
8. Топливная компания "ТВЭЛ". Режим доступа - <http://www.tvel.ru>,

---

<sup>3</sup> В т.ч. и методические пособия

9. МАГАТЭ. Режим доступа - <http://www.iaea.org>.
10. Издательство IEEE. Режим доступа - [www.ieee.org](http://www.ieee.org),
11. Издательство SPRINGER. Режим доступа - [www.springerlink.com](http://www.springerlink.com),
12. Научный центр CHEMWEB. Режим доступа - [www.chemweb.com](http://www.chemweb.com),
13. Библиотека DOAJ. Режим доступа - [www.doaj.org](http://www.doaj.org),
14. RSC Publishing journals Режим доступа - [www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp](http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp),
15. Библиотека патентов. Режим доступа - [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov),
16. 18. Библиотека. Режим доступа - [www.diss.rsl.ru](http://www.diss.rsl.ru),
19. Библиотека. Режим доступа - [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru),
20. Аналитическая химия в России. Библиотека. Режим доступа - <http://www.rusanalytchem.org>,
21. Российский химико – аналитический портал. Режим доступа - <http://www.anchem.ru>,
22. Российский химико – аналитический портал. Режим доступа - <http://www.chem.msu.ru>.

## **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 УКВД. 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 и учебные фильмы;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **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»

Информационно-поисковая система «РОСАТОМ»: <http://www.rosatom.ru/sitemap/>.  
Информационно-справочная система «Открытые патенты ФИПС»  
[http://ptn.su/Patent/Otkritie\\_reestry\\_Fips\\_Rospatenta.html](http://ptn.su/Patent/Otkritie_reestry_Fips_Rospatenta.html).  
Информационно-справочный портал ФИПС  
[http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

## **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.

Имеющийся на кафедре ТРЭНМ комплекс учебных и учебно-научных и подсобных помещений достаточен для обеспечения учебного процесса, предусмотренного учебным планом. Лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью, оснащены необходимым лабораторным оборудованием.

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.

Для проведения лекционных и практических занятий используются видеоматериалы и учебные фильмы, комплект дозиметрической аппаратуры, образцовых гамма-источников, источников нейтронного излучения,  $\alpha$ - и  $\beta$ - радиоактивных изотопов.

## **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>
<b>ОПК-3</b>	Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов	начальный

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	Знает требования действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации	Правильные ответы на вопросы к зачету № 1,2,21-24,27,28,40-44,46-48,61,63	Демонстрирует частичное знание действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации	В основном показывает знание действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации	Способен самостоятельно ориентироваться и использовать действующие нормативные документы, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации
	Умеет выбирать и обосновывать пути решения поставленной исследовательской задачи, разрабатывать план (программу) проведения НИР, основываясь на требованиях, изложенных в техническом задании и календарном плане НИР	Правильные ответы на вопросы к зачету № 3-15,25,26,31-36,45,55-69	Способен самостоятельно выбирать и обосновывать пути решения поставленной исследовательской задачи, но имеет существенные проблемы при разработке плана НИР в соответствии с нормативными требованиями	Способен самостоятельно выбирать и обосновывать пути решения поставленной исследовательской задачи, но имеет незначительные проблемы при разработке плана НИР в соответствии с нормативными требованиями	Способен самостоятельно выбирать и обосновывать 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)
	Владеет методами разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности	Правильные ответы на вопросы к зачету №16-24,29-31,37-44,49-54	Показывает определенное знание методов разработки планов, программ и методик проведения исследований	Демонстрирует освоение методов разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов не в полном объеме	Способен самостоятельно разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности

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  
Вопросы для оценки сформированности элементов компетенций:**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение науки. Признаки классификации наук.</li> <li>2. Цели фундаментальных и прикладных наук. Связь технологии редких элементов с другими науками.</li> <li>3. Классификация процессов технологии редких элементов.</li> <li>4. Ядерные излучения в природе.</li> <li>5. Исторические этапы развития технологии редких элементов, атомной энергетики.</li> <li>6. Понятие о ядерном топливном цикле</li> <li>7. Радиоактивные семейства их характеристика</li> <li>8. Ученые и специалисты, внесшие существенный вклад в развитие технологии редких элементов.</li> <li>9. Этапы НИР.</li> <li>10. Перспективы развития атомной энергетики в России и мире.</li> <li>11. Международное сотрудничество в атомной энергетике. МАГАТЭ.</li> <li>12. Основные законодательные документы в области атомной энергетики.</li> </ol>	<p><b>ОПК- 3.1</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Основные термины и единицы измерений.</li> <li>14. Назовите основные источники поиска научно-технической информации</li> <li>15. Назовите основные периодические издания по РХТ</li> <li>16. Как начинается формулировка задач исследования в НИР?</li> <li>17. Использование возможностей библиотек, Интернет – ресурсов.</li> <li>18. Предметный, алфавитный и авторские каталоги.</li> <li>19. Методические приемы научно – исследовательской работы.</li> <li>20. Понятие о патентном поиске.</li> </ol>	<p><b>ОПК- 3.1</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>21. Методы исследования, используемые при выполнении НИР</li> <li>22. Дайте понятие методики эксперимента</li> <li>23. Чем отличается исследовательская аппаратура от технической?</li> <li>24. Что включает в себя план или программа эксперимента?</li> <li>25. Структура протокола эксперимента</li> <li>26. Классификация химических элементов.</li> <li>27. Литий. Основные физические и химические свойства лития. Способы получения и свойства его соединений</li> <li>28. Основные формы нахождения лития в природе и его промышленные минералы.</li> <li>29. Способы получения и свойства рубидия и цезия и его соединений</li> <li>30. Формы нахождения в природе и минералы рубидия и цезия. Промышленные и перспективные источники сырья для получения рубидия и цезия</li> <li>31. Основные физические и химические свойства бериллия.</li> <li>32. Сырьевые источники бериллия</li> <li>33. Физические и химические свойства лантанидов и иттрия и их соединений.</li> <li>34. Распространение редкоземельных металлов в земной коре и основные виды редкоземельного сырья.</li> <li>35. Физические и химические свойства циркония и гафния.</li> <li>36. Минералы и руды циркония</li> <li>37. Физические и химические свойства ниобия и тантала.</li> <li>38. Нахождение ниобия и тантала в природе, важнейшие минералы, комплексное сырье.</li> <li>39. Ванадий и его соединения. Физические и химические свойства</li> <li>40. Сырьевые источники ванадия</li> </ol>	<p><b>ОПК- 3.1</b></p>

41. Основные физические и химические свойства вольфрама и молибдена. 42. Минералы и руды молибдена и вольфрама 43. Селен и теллур, свойства и основные соединения 44. Распространенность в природе, источники селена и теллура 45. Основные физические и химические свойства рения 46. Типы ренийсодержащих руд, распределение рения при переработке ренийсодержащего сырья	
47. Цель и задачи математической обработки экспериментальных данных 48. Для чего необходима математическая обработка эксперимента? 49. По каким признакам подразделяются ошибки в эксперименте? 50. Назовите основные статистические величины, определяемые при обработке экспериментальных данных 51. Для чего определяют коэффициент корреляции? Какие значения он имеет при сильной связи между исследуемыми показателями? 52. Что значит установить функциональную зависимость? 53. Что предполагает математизация исследований в НИР? 54. Какие задачи решаются в экспериментальных исследованиях с математической точки зрения? 55. Дайте понятие оптимизационной задачи в постановке исследования 56. Виды ошибок измерения. 57. Оценка измеряемой величины и её статистические величины. 58. Установление корреляционной и функциональной зависимости 59. Понятие о теории планирования эксперимента. 60. Задачи, решаемые в НИР. 61. Этапы работы по планированию эксперимента. 62. Понятие о входных и выходных параметрах. 63. Требования, предъявляемые к объектам исследования и параметрам оптимизации.	<b>ОПК-3.1</b>
64. Принципы работы над научной статьей и устным сообщением. 65. Внедрение и эффективность НИР 66. Культура безопасности – понятие, принципы формирования.	<b>ОПК-3.1</b>
67. Назовите основные критерии оценки эффективности научно-исследовательских работ 68. Формы обмена научной информацией 69. Схема создания научно-технической продукции	<b>ОПК-3.1</b>

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает два 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 Положения о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463) и СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.



**Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины проводится в течение проведения практических занятий по контрольным вопросам**

**Примеры оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

**Задания для текущего контроля**

Фамилия И.О.	
Группа	
Вариант	

**Задание 1** Выполнить расчеты на приготовление растворов необходимых для эксперимента

	Реактив	Исходная плотность раствора, г/л	Необходимые		Рассчитанное количество	
			Концентрация	Объем, л	Навески вещества, г или объем, мл	Объем раствора, мл

**Варианты для расчетов по приготовления растворов (задание 1)**

№	Реактив	Исходная плотность раствора, г/л	Необходимые	
			Концентрация	Объем, мл
1	NaCl		10 %	100
			0.1 N	500
			0.5 M	250
2	HCl	1121	5 %	100
			0.1N	500
			0.5M	250
3	CuSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O		10 %	100
			1 N	500
			0.5 M	250
4	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1500	7 %	100
			0.2 N	500
			0.5 M	250
5	KNO <sub>3</sub> ·3H <sub>2</sub> O		12 %	100
			0.1 N	500
			0.5 M	250
6	HNO <sub>3</sub>	1115	5 %	100
			0.1 N	500
			0.2 M	250
7	KMnO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O		6 %	100
			0.1 N	500
			0.5 M	250

### Примеры вопросов для текущего контроля и зачета

1. Дайте определение науки. Признаки классификации наук.
2. Цели фундаментальных и прикладных наук
3. Назовите последовательность этапов выполнения НИР
4. Назовите основные источники поиска научно-технической информации
5. Назовите основные периодические издания по электрохимической отрасли
6. Как начинается формулировка задач исследования в НИР?
7. Методы исследования, используемые при выполнении НИР
8. Дайте понятие методики эксперимента
9. Чем отличается исследовательская аппаратура от технической?
10. Что включает в себя план или программа эксперимента?
11. Структура протокола эксперимента
12. Для чего необходима математическая обработка эксперимента?
13. По каким признакам подразделяются ошибки в эксперименте?
14. Назовите основные статистические величины, определяемые при обработке экспериментальных данных
15. Для чего определяют коэффициент корреляции? Какие значения он имеет при сильной связи между исследуемыми показателями?
16. Что значит установить функциональную зависимость?
17. Что предполагает математизация исследований в НИР?
18. Какие задачи решаются в экспериментальных исследованиях с математической точки зрения?
19. Дайте понятие оптимизационной задачи в постановке исследования
20. Назовите основные критерии оценки эффективности научно-исследовательских работ
21. Формы обмена научной информацией.