

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Лабораторный практикум по гидрометаллургическим технологиям                                                                                 |                                                                  |         |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| Направление подготовки/<br>специальность<br>Образовательная программа<br>(направленность (профиль))<br>специализация<br>Уровень образования | 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики |         |       |
|                                                                                                                                             | Химическая технология материалов современной энергетики          |         |       |
|                                                                                                                                             | Химическая технология материалов ядерного топливного цикла       |         |       |
|                                                                                                                                             | высшее образование - специалитет                                 |         |       |
| Курс                                                                                                                                        | 5                                                                | семестр | 9, 10 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                                              | 7<br>3/4                                                         |         |       |
| Виды учебной деятельности                                                                                                                   | Временной ресурс                                                 |         |       |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                                        | Лекции                                                           |         | -     |
|                                                                                                                                             | Практические занятия                                             |         | -     |
|                                                                                                                                             | Лабораторные занятия                                             |         | 208   |
|                                                                                                                                             | ВСЕГО                                                            |         | 208   |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                                   |                                                                  | 44      |       |
| ИТОГО, ч                                                                                                                                    |                                                                  | 252     |       |

|                                 |              |                                 |                  |
|---------------------------------|--------------|---------------------------------|------------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации | <b>Зачет</b> | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>ОЯТЦ ИЯТШ</b> |
|---------------------------------|--------------|---------------------------------|------------------|

2020г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                             | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                         |
| ПК(У)-9         | Способен к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач                                                                                 | Р9                      | ПК(У)-9.В2                                                  | Владеет методами и средствами решения научно-исследовательских задач, с учетом требованиями современной науки и техники                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-9.У2                                                  | Умеет самостоятельно составлять план и программу научного исследования                                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-9.32                                                  | Знает основы научного метода, включающие выдвижение гипотез, проведение эксперимента, подтверждение/опровержение гипотез                                                             |
| ПК(У)-12        | Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований | Р3                      | ПК(У)-12.В2                                                 | Владеет грамотной письменной речью с учетом профессиональной деятельности и установленной терминологией                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-12.У2                                                 | Умеет в надлежащем виде представлять отчеты                                                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-12.32                                                 | Знает ГОСТы, нормативные документы, структуры представления научных работ (введение, литературный обзор, материалы и методы, результаты, обсуждение, выводы, список литературы и др) |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-12.В3                                                 | Владеет навыком участия в научных дискуссиях и отстаивания собственной профессиональной точки зрения                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-12.У3                                                 | Умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную речь, отвечать/задавать вопросы                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-12.33                                                 | Знает требования по предоставлению устной формы отчетности (регламент, структура, целевая аудитория)                                                                                 |
| ПК(У)-19        | Способен к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений                                                                                                           | Р2                      | ПК(У)-19.В1                                                 | Владеет навыками осуществления и анализа результатов патентного поиска и предоставления соответствующего грамотно оформленного отчета                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-19.У1                                                 | Умеет проводить всесторонний патентный поиск                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-19.31                                                 | Знает базы данных патентов, специфику патентной чистоты                                                                                                                              |
| ДПК(У)-1        | Способен организовать инжиниринг технологических процессов, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной продукции,                                                                                                     | Р10                     | ДПК(У)-1.В1                                                 | Владеет навыками работы с технологическими документами и технической литературой.                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ДПК(У)-1.У1                                                 | Умеет оформить чертежи, спецификации, пояснительную записку, технические отчеты, технические условия в соответствии со стандартами                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                      |                         | ДПК(У)-1.31                                                 | Знает состав и структуру, содержание ТД, требования к оформлению                                                                                                                     |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                 | отвечающей требованиям российских и международных стандартов и рынка, управлять жизненным циклом продукции и ее качеством, технической документацией и ресурсами                                                                                                                       |                         | ДПК(У)-1.B2                                                 | Владеет методами получения целевого продукта с использованием различного технологического оборудования, и методиками испытания его качества                                                                                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | ДПК(У)-1.Y2                                                 | Умеет осуществлять техническую сборку, ремонт и контроль качества работы оборудования, и обеспечивать нормальный ход процесса производства и возможных путей реализации продукции                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | ДПК(У)-1.32                                                 | Знает устройство и принцип работы оборудования, соответствующего выбранной технологии, а также параметры конечного продукта                                                                                                                                                                               |
| ДПСК(У)-1.1     | Способен к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов комплексной переработки руд, концентратов редких элементов и техногенного сырья, производству материалов на их основе с использованием ядерных и диверсифицированных технологий | P10                     | ДПСК(У)-1.1.B7                                              | Владеет навыками комплексной переработки руд, получения концентрата с использованием ресурсоэффективных технологий, извлечения ценных компонентов при наименьших потерях при переработке техногенного сырья, а также навыками производства материала на основе цветных, редких, рассеянных, РЗМ элементов |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | ДПСК(У)-1.1.Y7                                              | Умеет подобрать соответствующую технологию комплексной переработки руд и техногенного сырья для получения целевого продукта/материала или технологию производства материала на основе цветных, редких, рассеянных, РЗМ элементов                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | ДПСК(У)-1.1.37                                              | Знает классификацию руд по различным классам, типы техногенного сырья и методы обращения с ними, а также получаемые материалы на основе цветных, редких, рассеянных, РЗМ элементов                                                                                                                        |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплины

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                  | Компетенция |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                     |             |
| РД-1                                          | Может разрабатывать планы и программы проведения научно-исследовательских разработок, выбирать методы и средства решения новых задач                                                                                             | ПК(У)-9     |
| РД-2                                          | Владеет навыками разработки новых методов, условий и технологических процессов получения веществ                                                                                                                                 | ПК(У)-19    |
| РД-3                                          | Владеет навыками работы на современном гидрометаллургическом оборудовании. Осуществлять гидрометаллургический процесс в соответствии с регламентом, а также оценивать его параметры с использованием аналитического оборудования | ПК(У)-12    |
| РД-4                                          | Владеет представлениями об организации инжиниринга технологических процессов, оценкой качества продукции, технической документацией и ресурсами.                                                                                 | ДПК(У)-1    |
| РД-5                                          | Обладает пониманием процессов, связанных с разработкой и реализацией                                                                                                                                                             | ДПСК(У)-1.1 |

|  |                                                                                                             |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | технологических процессов комплексной переработки руд и концентратов редких элементов и техногенного сырья. |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                                       | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Анализ и синтез литературных данных по теме                          | РД-1                                         | Лекции                    | -                 |
|                                                                                          |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 36                |
|                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 6                 |
| <b>Раздел 2.</b><br>Теория процесса                                                      | РД-2                                         | Лекции                    | -                 |
|                                                                                          |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 36                |
|                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 14                |
| <b>Раздел 3.</b><br>Проведение экспериментальных исследований                            | РД-3                                         | Лекции                    | -                 |
|                                                                                          |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 112               |
|                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 4.</b><br>Оценка ключевых параметров для организации действующего производства | РД-4                                         | Лекции                    | -                 |
|                                                                                          |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 12                |
|                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |
| <b>Раздел 5.</b><br>Подведение итогов работ                                              | РД-5                                         | Лекции                    | -                 |
|                                                                                          |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 12                |
|                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Туманов Ю.Н. Плазменные, высокочастотные, микроволновые и лазерные технологии в химико-металлургических процессах. – М. ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 968 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/2711> (дата обращения: 10.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Получение соединений тугоплавких металлов : учебное пособие / В.С. Челноков, И.В. Блинков, В.Н. Аникин, Д.С. Белов. — Москва : МИСИС, 2019. — 60 с. — ISBN 978-5-87623-850-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69756> (дата обращения: 10.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Р.А. Мигуренко. Научно-исследовательская работа : учебно-методическое пособие / Р.А. Мигуренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). — 2-е изд., стер.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 184 с.. — Текст: непосредственный.

##### Дополнительная литература:

1. Богатырева, Е.В. Прогрессивные технологии производства редких металлов – М.: МИСИС, 2013. – 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [http://e.lanbook.com/book/47417](https://http://e.lanbook.com/book/47417) (дата обращения: 10.03.2019).

— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шульга, А.В. Получение и обработка металлов и соединений : учебно-методическое пособие / А.В. Шульга. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 64 с. — ISBN 978-5-7262-1540-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75720> (дата обращения: 10.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Сайт электронных учебников и пособий по химии: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
2. Основные учебники, практикумы и справочники по химии: <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>
3. Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
4. Химия в московском университете: <http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html>
5. Образовательный сервер ХимХелп - полный курс химии: [www.himhelp.ru/](http://www.himhelp.ru/)
6. Образовательные ресурсы Интернета по химии: [http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz\\_Mat/Him.pdf](http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz_Mat/Him.pdf)
7. Основы теоретической химии. Неорганическая химия: <http://bobyh.ru/lection/himiya/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
2. Visual C++ Redistributable Package;
3. MathType 6.9 Lite;
4. K-Lite Codec Pack;
5. GNU Lesser General Public License 3;
6. GNU General Public License 2 with the Classpath Exception;
7. GNU General Public License 2;
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
9. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
10. Document Foundation LibreOffice;
11. Cisco Webex Meetings
12. ZoomZoom.
13. 7-Zip;
14. Adobe Acrobat Reader DC;
15. Adobe Flash Player;
16. AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite;
17. Google Chrome;
18. Mozilla Firefox ESR;
19. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
20. WinDjView