

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156029	Экспериментальные методы исследования химико-технологических процессов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Химическая технология материалов новой техники	Код ОП 1. 18.03.01/33.02
Направление подготовки 1. Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 1. 18.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волкович Владимир Анатольевич	к.х.н., доцент	доцент	Редких металлов и наноматериалов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Экспериментальные методы исследования химико-технологических процессов

1.1. Аннотация содержания модуля

В структуре образовательной программы модуль «Экспериментальные методы исследования химико-технологических процессов» относится к части ОП, формируемой участниками образовательных отношений по выбору студента. Модуль определяет направленность обучения по ТОП 1 «Технология современных материалов». Модуль нацелен на выработку и закрепление на практике навыков самостоятельной исследовательской работы по профилю будущей профессиональной деятельности. С этой целью на период освоения модуля обучающемуся предлагается для выполнения одна или несколько сквозных лабораторных работ исследовательского характера, выполняемых по индивидуальному заданию. В ходе освоения модуля на практике изучаются методы организации научно-исследовательской работы, планирования эксперимента, статистической обработки и анализа результатов измерений, прогнозирования влияния различных факторов на протекание физико-химических процессов. Приобретаются практические навыки выбора метода реализации поставленной экспериментальной задачи, рациональной организации труда при проведении научно-исследовательской работы, поиска и анализа информации, обобщения полученных данных, подготовки и оформления отчётных документов. Освоение модуля рассчитано на два семестра и занимает ведущее место в формировании профессиональных компетенций, соответствующих научно-исследовательской деятельности, как виду будущей профессиональной деятельности выпускника.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Экспериментальные методы исследования химико-технологических процессов	6
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Информационные технологии и сервисы2. Физическая и коллоидная химия3. Химия4. Аналитическая химия и химические методы анализа
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Химическая технология материалов новой техники2. Учебно-исследовательская работа студентов3. Производственная практика, преддипломная

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
<p>Экспериментальные методы исследования химико-технологических процессов</p>	<p>ПК-6 - Способен проводить прикладные научные исследования в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов использования атомной энергии</p>	<p>З-1 - Объяснить порядок проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>З-2 - Перечислить условия безопасной эксплуатации приборов и установок</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнительного анализа результатов расчетных и экспериментальных работ</p> <p>У-1 - Производить литературный поиск необходимых научно-технических материалов по тематике исследований</p> <p>У-2 - Эксплуатировать экспериментальные установки и стенды в безопасных режимах</p> <p>У-3 - Создавать математические модели процессов, протекающих в экспериментальных установках и стендах</p> <p>П-1 - Составлять рабочие планы выполнения заданий</p> <p>П-2 - Проводить экспериментальные измерения на установках и стендах</p> <p>П-3 - Реализовать сопоставление расчетных и экспериментальных данных</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Экспериментальные методы исследования
химико-технологических процессов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волкович Владимир Анатольевич	к.х.н., доцент	доцент	Редких металлов и наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 1 от 11.09.2020 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Волкович Владимир Анатольевич, доцент, Редких металлов и наноматериалов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение в исследовательскую работу. Изучение физико-химических свойств соединений редких элементов.	Введение в учебно-исследовательскую работу. Справочно-библиографические базы данных. Методики выполнения литературного и патентного поиска по тематике исследования, оформление отчётов о результатах поиска. Методы изучения физико-химических свойств соединений, содержащих редкие элементы. Методы исследования соединений редких и рассеянных элементов с неметаллами, керамических и композиционных материалов на их основе.
P2	Изучение физико-химических свойств сплавов редких элементов. Процессы разделения редких элементов.	Термодинамические свойства сплавов редких элементов с легкоплавкими металлами; координационные свойства ионов металлов в высокотемпературных ионных средах; способы определения ионно-координационного состояния элементов в солевых расплавах. Методы очистки соединений редких элементов, сорбция, экстракция, кристаллизация из растворов.
P3	Разработка методов получения соединений на основе редких элементов.	Методология синтеза веществ, подходы к получению соединений с заданными свойствами. Способы получения соединений редких элементов. Методы синтеза соединений редких элементов. Методы анализа соединений редких элементов. Высокотемпературные способы синтеза соединений редких элементов, высокотемпературные электрохимические и металлотермические процессы.
P4	Получение и изучение свойств соединений на	Способы получения соединений редких и рассеянных элементов. Синтез соединений редких элементов в солевых

	основе соединений редких элементов.	расплавах. Получение керамических материалов методами порошковой металлургии. Влияние условий получения веществ на их физические и физико-химические свойства. Коррозионные процессы с участием соединений редких и рассеянных элементов.
--	-------------------------------------	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-6 - Способен проводить прикладные научные исследования в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов использования атомной энергии	П-2 - Проводить экспериментальные измерения на установках и стендах

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экспериментальные методы исследования химико-технологических процессов

Электронные ресурсы (издания)

1. Макарова, , О. В.; Неорганическая химия : учебное пособие.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/730.html> (Электронное издание)
2. Маренкова, , Л. И.; Руководство к лабораторно-практическим занятиям по общей химии : учебное пособие для студентов.; Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово; 2008; <http://www.iprbookshop.ru/6210.html> (Электронное издание)
3. Агеева, , Ю. А.; Количественный анализ : учебное пособие.; РЕАВИЗ, Самара; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/10478.html> (Электронное издание)
4. Зайцев, , Б. Е.; Применение ИК-спектроскопии в химии : учебное пособие.; Российский университет дружбы народов, Москва; 2008; <http://www.iprbookshop.ru/11418.html> (Электронное издание)
5. Сизова, , Л. С.; Аналитическая химия. Оптические методы анализа : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2006; <http://www.iprbookshop.ru/14353.html> (Электронное издание)
6. Микилева, , Г. Н.; Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа : учебное пособие.;

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/14357.html> (Электронное издание)

7. Холохонова, Л. И.; Кинетика химических реакций : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2006; <http://www.iprbookshop.ru/14367.html> (Электронное издание)

8. Бродский, А. И., Турбин, В. М.; Физическая химия; ОНТИ НКТП СССР, Москва; 1936; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220347> (Электронное издание)

9. Кусманов, С. А.; Физическая химия : практикум.; Костромской государственной университет (КГУ), Кострома; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275638> (Электронное издание)

10. Верховлюк, А. М.; Физическая химия - основа металлургических процессов : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617693> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Зеликман, А. Н., Беляевская, Л. В., Вольдман, Г. М.; Теория гидрометаллургических процессов : Учебник для вузов.; Металлургия, Москва; 1983 (40 экз.)

2. Вольдман, Г. М., Зеликман, А. Н.; Теория гидрометаллургических процессов : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология редких металлов и материалов на их основе"; Интернет Инжиниринг, Москва; 2003 (30 экз.)

3. Вольдман, Г. М.; Теория гидрометаллургических процессов : [учеб. для вузов по специальности "Физ.-хим. исслед. металлург. процессов"]; Металлургия, Москва; 1993 (22 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Полнотекстовая БД Oxford University Press <http://www.oxfordjournals.org/en/>

Международная полнотекстовая база данных научных диссертаций и дипломных работ компании ProQuest <http://search.proquest.com/>

Wiley Journal Database <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Полнотекстовая БД Химия <http://pubs.acs.org/>

eLibrary ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

Springer Materials Springer Nature <https://materials.springer.com/>

Web of Science Core Collection <http://apps.webofknowledge.com/>

ВИНИТИ РАН on-line

ЭБС IPRbooks (Библиокомплектатор) ООО «Ай Пи Эр Медиа» <http://www.bibliocomplectator.ru/available>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) URL: <https://rusneb.ru>.

Academic Search Ultimate EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ТехЛит.ру URL: <http://www.tehlit.ru/>.

<http://en.wikibooks.org> - Химическая литература

<http://books.google.com> – Google books

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

<http://scopus.com> – Scopus

Электронная библиотека по материаловедению: <http://lib-bkm.ru/publ/31-1-0-690>

Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>

Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>

Справочник по цветным металлам: <https://tmetally.ru/>

Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека: <http://www.gpntb.ru>

Библиотека Академии наук РФ: <http://www.rasl.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экспериментальные методы исследования химико-технологических процессов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лабораторные занятия	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES