

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
1152617	Методы обработки данных

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Технология редких и редкоземельных элементов	Код ОП 1. 18.04.01/33.10
Направление подготовки 1. Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 1. 18.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Машковцев Максим Алексеевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	редких металлов и наноматериалов
2	Ребрин Олег Иринархович	д.х.н., профессор	профессор	Редких металлов и наноматериалов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Методы обработки данных

1.1. Аннотация содержания модуля

Подробно изучаются методы статистической обработки, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа экспериментальных данных. Прививаются практические навыки корректной статистической обработки и представления экспериментальных данных в отчетах и научных публикациях. 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 отчетных документов.

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	Методы обработки и представления экспериментальных данных	3
2	Спецпрактикум	12
ИТОГО по модулю:		15

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Личностное развитие2. Экономика и управление проектами
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Методы исследования материалов2. Гидрометаллургия редкоземельных элементов3. Физическая химия и технология ионных и металлических систем4. 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>Методы обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет</p> <p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>

	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ПК-1 - Способен ставить и решать исследовательские и опытно-конструкторские задачи совершенствования гидрометаллургических технологий редких и редкоземельных металлов, в том числе, в области ядерной энергетики</p>	<p>З-2 - Характеризовать методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области гидрометаллургических технологий редких и редкоземельных металлов</p> <p>У-2 - Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области гидрометаллургических технологий редких и редкоземельных металлов</p> <p>У-5 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>П-2 - Формировать программы проведения исследований в новых направлениях гидрометаллургических технологий редких и редкоземельных металлов в том числе, в области ядерной энергетики</p>
	<p>ПК-5 - Способен организовать разработку пиро- и электрохимических технологий производства редких и редкоземельных металлов и их соединений</p>	<p>З-2 - Характеризовать методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области пиро- и электрометаллургических технологий редких и редкоземельных металлов</p>

		<p>З-4 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>У-2 - Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области пиро- и электрометаллургических технологий редких и редкоземельных металлов</p> <p>У-5 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>П-2 - Формировать программы проведения исследований в новых направлениях пиро- и электрометаллургических технологий редких и редкоземельных металлов в том числе, в области ядерной энергетики</p>
Спецпрактикум	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p>
	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>

		Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели
	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы обработки и представления
экспериментальных данных

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Машковцев Максим Алексеевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	редких металлов и наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 5 от 17.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Машковцев Максим Алексеевич, 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. Цель и задачи дисциплины. Дисперсионный анализ	<p>Введение в изучаемую дисциплину; связь дисциплины с другими областями научного познания мира.</p> <p>Задачи дисперсионного анализа. Свойства дисперсии и среднего. Разложение дисперсии на составляющие, обусловленные воспроизводимостью и изменчивостью под влиянием внешних факторов. Факторы со случайными и фиксированными уровнями. Математическая модель результата наблюдений.</p> <p>Выявление грубых выбросов по ГОСТ Р ИСО 5725-2 – 2002 в выборке.</p> <p>Однофакторный дисперсионный анализ с равноточными группами наблюдений. Дисперсия, обусловленная фактором случайности и влиянием одного фактора. Проверка гипотезы о влиянии фактора. Алгоритм проведения вычислений. Множественный критерий Дункана. Однофакторный дисперсионный анализ при неравноточных измерениях. Нахождение сумм квадратов. Проверка гипотезы о влиянии фактора.</p> <p>Двухфакторный дисперсионный анализ. Математическая модель результата наблюдений. Двухфакторный</p>

		<p>дисперсионный анализ без повторения наблюдений. Двухфакторный дисперсионный анализ с параллельными наблюдениями. Расчет дисперсий, обусловленных влиянием фактора А, фактора В, эффекта взаимодействия факторов АВ и фактора воспроизводимости. Проверка гипотезы о влиянии фактора А, фактора В, эффекта взаимодействия факторов АВ. Проверка гипотезы о влиянии факторов А, В, взаимодействия АВ для модели со случайными уровнями, для модели с фиксированными уровнями.</p>
Р2	Корреляционный анализ	<p>Корреляционная зависимость (корреляция). Поле корреляции. Ковариация. Коэффициент линейной корреляции. Коэффициент линейной корреляции как мера тесноты связи двух случайных величин. Свойства коэффициента линейной корреляции. Связь между коэффициентом линейной корреляции и коэффициентом b линейной регрессии. Проверка гипотезы о наличии/отсутствии линейной корреляции между двумя случайными величинами.</p>
Р3	Регрессионный анализ	<p>Построение эмпирической линии регрессии. Линейная регрессия от одного параметра. Нахождение коэффициентов линейной регрессии методом наименьших квадратов при равнооточных наблюдениях. Определение дисперсии и доверительных интервалов коэффициентов линейной регрессии. Определение доверительного интервала значений линейной функции при интерполяции и экстраполяции. Проверка гипотезы линейности регрессии. Оценка вклада систематической ошибки при проверке гипотезы линейности.</p>
Р4	Обработка и представление экспериментальных данных	<p>Представление результатов измерений в статьях, отчетах, диссертациях. Параметры компактной формы представления экспериментальных данных (КФПЭД). Представление функции в ортогональном виде с приведением параметров КФПЭД. Определение дисперсии параметров уравнения линейной и нелинейной регрессии. Ошибки интерполяции и экстраполяции линейной функции при равнооточных и неравнооточных измерениях. Совместная обработка двух и более линейных уравнений. Закон накопления ошибок. Ошибки косвенных измерений. Множественный коэффициент детерминации R^2. Возможности пакета MS Excel при математической и статистической обработке результатов наблюдений.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы обработки и представления экспериментальных данных

Электронные ресурсы (издания)

1. Кобзарь, А. И.; Прикладная математическая статистика; Физматлит, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82617> (Электронное издание)
2. ; Статистическая обработка данных в среде MathCAD: лабораторный практикум : практикум.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141673> (Электронное издание)
3. Пашкевич, О. И.; Статистическая обработка эмпирических данных в системе STATISTICA : учебно-методическое пособие.; РИПО, Минск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485948> (Электронное издание)
4. Кельберт, М. Я., Сахно, Л., Кнопина, В., Мишура, Ю.; Вероятность и статистика в примерах и задачах; МЦНМО, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69109> (Электронное издание)
5. Кибзун, А. И., Кибзун, А. И.; Теория вероятностей и математическая статистика: Базовый курс с примерами и задачами : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69320> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Вараксин, А. Н.; Статистические модели с коррелированными предикторами в экологии и медицине; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2011 (2 экз.)
2. Винокурова, В. Б., Пироговская, Л. М., Трещева, В. В., Грахов, В. Б.; Элементы теории вероятностей и математической статистики : учеб.-метод. пособие для студентов дистанц. и заоч. форм обучения.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (26 экз.)
3. Берк, Кеннет Н., К. Н., Кэйри, Кэйри П., Гордиенко, Ю. Г.; Анализ данных с помощью Microsoft Excel. Адаптировано для Office XP; Вильямс, Москва ; СПб. ; Киев; 2005 (3 экз.)
4. Юденков, В. А.; Дисперсионный анализ; Высшая школа, Москва; 1982 (2 экз.)
5. Кулаичев, А. П.; Методы и средства комплексного анализа данных : учеб. пособие для вузов по дисциплинам "Приклад. статистика" и "Информатика".; ФОРУМ : ИНФРА-М, Москва; 2006 (10 экз.)
6. Ахназарова, С. Л., Кафаров, В. В.; Методы оптимизации эксперимента в химической технологии : Учеб. пособие.; Высшая школа, Москва; 1985 (10 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

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

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

Методы обработки и представления экспериментальных данных

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Adobe CS6 Design Standard Student and Teacher Edition</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)</p> <p>Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English</p> <p>Mathcad University Department Perpetual - 200 Floating</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Спецпрактикум

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
2	Ребрин Олег Иринархович	д.х.н., профессор	профессор	Редких металлов и наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 5 от 17.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Волкович Владимир Анатольевич, доцент, Редких металлов и наноматериалов
- Ребрин Олег Иринархович, профессор, 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 физикохимических свойств соединений редких элементов, используемых в ядерном топливном цикле	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 физикохимических свойств сплавов редких элементов, используемых в ядерном топливном цикле. Процессы разделения редких элементов, используемых в ядерном топливном цикле.	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.
РЗ	Разработка методов получения соединений на основе редких элементов, используемых в ядерном топливном цикле	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 металлургические процессы.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спецпрактикум

Электронные ресурсы (издания)

1. Шкляр, М. Ф.; Основы научных исследований : учебное пособие.; Дашков и К°, Москва; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573356> (Электронное издание)
2. ; Практикум по работе в математическом пакете MathCAD : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/67566.html> (Электронное издание)
3. Кипарисов, С. С.; Порошковая металлургия : учебное пособие.; Металлургия, Москва; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450039> (Электронное издание)
4. Микелева, Г. Н., Шишкина, Н. В.; Аналитическая химия: электрохимические методы анализа : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141512> (Электронное издание)
5. Юстратова, В. Ф., Юстратова, В. Ф.; Аналитическая химия: количественный химический анализ : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141299> (Электронное издание)
6. Бёккер, Ю., Ю.; Спектроскопия : монография.; РИЦ Техносфера, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88994> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Шкляр, М. Ф.; Основы научных исследований : учебное пособие.; Дашков и К°, Москва; 2009 (2 экз.)
2. Сидняев, Н. И.; Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных; Юрайт, Москва; 2015 (6 экз.)
3. Рогов, В. А., Позняк, Г. Г.; Методика и практика технических экспериментов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Академия, Москва; 2005 (103 экз.)

экз.)

4. Грановский, В. А., Сирая, Т. Н.; Методы обработки экспериментальных данных при измерениях; Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, Ленинград; 1990 (4 экз.)

5. Денисенко, В. В.; Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием; Горячая линия - Телеком, Москва; 2009 (3 экз.)

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

7. Баймаков, Ю. В., Журин, А. И.; Электролиз в гидрометаллургии : Учеб. пособие для вузов.; Metallurgia, Москва; 1977 (43 экз.)

8. Кипарисов, С. С.; Порошковая металлургия : Учебник для техникумов.; Metallurgia, Москва; 1991 (6 экз.)

9. Морачевский, А. Г.; Термодинамика расплавленных металлических и солевых систем : Учеб. пособие для вузов по специальности "Физ. хим. исслед. металлург. процессов".; Metallurgia, Москва; 1987 (11 экз.)

10. , Морачевский, А. Г.; Электропроводность, плотность и вязкость индивидуальных расплавленных солей; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1971 (3 экз.)

11. Морачевский, А. Г.; Высокотемпературная электрохимия : учебное пособие.; ЛПИ, Ленинград; 1985 (2 экз.)

12. Делимарский, Ю. К.; Электролиз: Теория и практика; Техника, Киев; 1982 (2 экз.)

13. Делимарский, Ю. К.; Электрохимия ионных расплавов; Metallurgia, Москва; 1978 (5 экз.)

14. Лебедев, В. А.; Термохимия сплавов редкоземельных и актиноидных элементов : Справочник.; Metallurgia. Челяб. отд-ние, Челябинск; 1989 (2 экз.)

15. Лебедев, В. А.; Теория электрометаллургических процессов : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" и специальности "Металлургия цвет. металлов".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003 (5 экз.)

16. Лебедев, В. А.; Избирательность жидкометаллических электродов в расплавленных галогенидах; Metallurgia, Челябинск; 1993 (15 экз.)

17. Тихонов, А. Н., Уфимцев, М. В.; Статистическая обработка результатов экспериментов : Учеб. пособие для вузов.; МГУ, Москва; 1988 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные 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

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

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

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

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

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

Спецпрактикум

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	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES