

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

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1152627	Теория и практика химических исследований

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Управление экологической безопасностью радиохимических технологий	<b>Код ОП</b> 1. 18.04.01/33.08
<b>Направление подготовки</b> 1. Химическая технология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 18.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Воронина Анна Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Заведующий кафедрой	радиохимии и прикладной экологии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Теория и практика химических исследований

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплины «Экспериментальные методы химических исследований» и «Теоретические основы и моделирование сорбционных процессов», знакомит магистрантов с современными теоретическими и экспериментальными методами исследования, основными подходами к физико-химическому моделированию сложных систем, включающих поверхность раздела фаз, как основных технологических процессов в химии и химической технологии. Модуль формирует навыки проведения и интерпретации результатов физико-химического анализа, исследования сложных сорбционных систем с целью их теоретического описания, анализа и оптимизации технологических процессов, а также процессов, определяющих перенос и миграцию поллютантов, включая радионуклиды, в объектах окружающей среды.

## 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 химических исследований	3
2	Теоретические основы и моделирование сорбционных процессов	3
ИТОГО по модулю:		6

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 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
Теоретические основы и моделирование сорбционных	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские,	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук

процессов	<p>технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук</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>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>
	<p>ПК-1 - Способен планировать и проводить научные исследования, в том числе с использованием радиоактивных веществ и материалов, решать научно-исследовательские и опытно-конструкторские задачи области радиохимических технологий, методов и технологий обеспечения их радиационной и экологической</p>	<p>З-3 - Характеризовать методы определения состава и свойства веществ и материалов</p> <p>У-4 - Использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения</p>

	<p>безопасности, использовать современное технологическое и аналитическое оборудование для исследования веществ и материалов, анализировать полученные результаты</p>	
	<p>ПК-7 - Способен применять современные методы исследования, ставить и решать научно-исследовательские задачи в области природозащитных технологий, исследовать и прогнозировать поведение поллютантов в окружающей среде, анализировать полученные результаты</p>	<p>З-3 - Характеризовать методы исследования состава и свойства веществ и материалов</p> <p>У-4 - Оформлять отчетную документацию по результатам выполненных исследований, готовить публикации</p>
<p>Экспериментальные методы химических исследований</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и</p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p>

	<p>изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ПК-1 - Способен планировать и проводить научные исследования, в том числе с использованием радиоактивных веществ и материалов, решать научно-исследовательские и опытно-конструкторские задачи области радиохимических технологий, методов и технологий обеспечения их радиационной и экологической безопасности, использовать современное технологическое и аналитическое оборудование для исследования веществ и материалов, анализировать полученные результаты</p>	<p>З-3 - Характеризовать методы определения состава и свойства веществ и материалов</p> <p>У-3 - Использовать современное технологическое и аналитическое оборудование для исследования веществ и материалов, анализировать полученные результаты</p>
	<p>ПК-7 - Способен применять современные методы исследования, ставить и решать научно-исследовательские задачи в области природозащитных технологий, исследовать и прогнозировать поведение поллютантов в окружающей среде,</p>	<p>З-3 - Характеризовать методы исследования состава и свойства веществ и материалов</p> <p>У-2 - Использовать современное технологическое и аналитическое оборудование для исследования веществ и материалов, анализировать полученные результаты</p>

	анализировать полученные результаты	
--	--	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Экспериментальные методы химических**  
**исследований**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Воронина Анна Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Заведующий кафедрой	радиохимии и прикладной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 5 от 17.01.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Воронина Анна Владимировна, Заведующий кафедрой, радиохимии и прикладной экологии

## 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	Методы исследования элементного состава вещества	Современные физические и физико-химические (инструментальные) методы исследования в химии. Классификация методов исследования. Методы исследования элементного состава вещества.  Атомная спектроскопия. Рентгенофлуоресцентный анализ. Масс-спектрометрический анализ.
P2	Методы структурного анализа	
P2T1	Исследование строения и структуры молекул, характера внутри и межмолекулярных связей	Молекулярная спектроскопия (инфракрасная спектроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния).  Методы магнитного резонанса (ядерный магнитный резонанс, электронный парамагнитный резонанс).  Мессбауэровская спектроскопия
P2T2	Исследование размера и формы первичных частиц, структурных элементов	Электронная микроскопия (просвечивающая электронная микроскопия, сканирующая электронная микроскопия).  Сканирующая зондовая микроскопия (сканирующая туннельная микроскопия, атомно-силовая микроскопия)

		Адсорбционный метод (БЭТ).
<b>Р2Т3</b>	Исследование атомно-кристаллической структуры	Дифракционные методы (рентгенофазовый и рентгено-структурный анализ, нейтронография, электронография). Возможности применения дифракционных методов для оценки размеров кристаллов.
<b>Р3</b>	Методы исследования процессов, происходящих в веществе	Термические методы анализа (дифференциально-термический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия, термогравиметрический анализ).

### 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

### Экспериментальные методы химических исследований

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Ананьев, М. В., Зайков, Ю. П.; Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/65989.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Пентин, Ю. А.; Физические методы исследования в химии : Учебник для вузов.; Мир, Москва; 2003 (58 экз.)
2. Пупышев, А. А., Суриков, В. Т.; Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой. Образование ионов : [монография].; УрО РАН, Екатеринбург; 2006 (2 экз.)
3. Ананьев, М. В., Зайков, Ю. П.; Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 240100 "Химическая технология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (10 экз.)
4. Кларк, Э. Р., Эшли Р., Баженов, С. Л.; Микроскопические методы исследования материалов; Техносфера, Москва; 2007 (2 экз.)
5. Накамото, К.; ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений; Мир, Москва; 1991 (1 экз.)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.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

Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>)

Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)

ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)

Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

Поисковая система <http://www.yandex.ru>

Поисковая система <http://www.google.com>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Экспериментальные методы химических исследований

### 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	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Для проведения лекционных занятий используется специализированная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием.	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Для проведения практических занятий используется специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергодисперсионный рентгено- флуоресцентный спектрометр типа ARL Quant'X (Termo Fisher scientific, Австрия).</li> <li>2. ИК-КР спектрометр Vertex фирмы Брукер.</li> <li>3. Дифференциальный сканирующий калориметр DSC823e/400 (METTLER TOLEDO, Швейцария).</li> <li>4. Термогравиметрический анализатор TGA/SDTA851e/LF/1600 (METTLER TOLEDO, Швейцария).</li> <li>5. Высокоскоростной анализатор площади поверхности и размеров пор Nova 1200e.</li> </ol>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теоретические основы и моделирование**  
**сорбционных процессов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Воронина Анна Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Заведующий кафедрой	радиохимии и прикладной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 5 от 17.01.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Воронина Анна Владимировна, Заведующий кафедрой, радиохимии и прикладной экологии

## 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	Сорбция и сорбенты	Адсорбция ионов из растворов. Классификация сорбентов. Природные и искусственные сорбенты. Основные свойства сорбентов. Способы получения высокоспецифичных сорбентов. Осаждение сорбционных материалов из растворов с последующим формованием. Золь-гель метод, получение тонкослойных неорганических сорбентов, поверхностно-модифицированных сорбентов. Получение сорбционно-реагентных систем.  Основные сорбционные характеристики. Химизмы сорбционных процессов. Изотермы адсорбции. Классификация изотерм. Классификация изотерм адсорбции (ИЮПАК, Донахью, Гильс, обобщённая изотерма адсорбции по Холси).
P2	Моделирование процессов межфазного распределения микрокомпонентов в системе «жидкость – твёрдое тело»	
P2T1	Моделирование мономолекулярной и	Моделирование статистики сорбции. Модели мономолекулярной адсорбции: изотермы Ленгмюра, Генри, Фрейндлиха, уравнения Редлиха-Петерсона, Фаулера-Гуггенгейма. Изотермы полимолекулярной адсорбции: теория Поляни,

	<p>полимолекулярной адсорбции</p>	<p>уравнения БЭТ, Дубинина-Радушкевича и Дубинина-Астахова, Френкеля-Хелси-Хилла, Темкина. Примеры обработки простых изотерм сорбции.</p> <p>Более сложные случаи моделирования статике сорбции: сочетание механизмов сорбции. привлечением дополнительных физико-химических методов исследования Анализ изотерм при последовательной или параллельной реализации разных механизмов сорбции. Примеры обработки изотерм сложного вида.</p>
<p><b>P2T2</b></p>	<p>Моделирование статике сорбции неоднородного сорбата или с участием неоднородного сорбента</p>	<p>Классификация причин отклонений изотерм от изотермы Генри. Моделирование статике сорбции микрокомпонентов неоднородным сорбентом. Моделирование статике сорбции неоднородного сорбата. Модели статике сорбции микрокомпонента, существующего в растворе одновременно в ионно-молекулярном состоянии и в виде сорбционного коллоида. Анализ статике сорбции ионных форм микрокомпонента катионитом в присутствии собственной коллоидной фазы; учет влияния физико-химического старения коллоида.</p>
<p><b>P2T3</b></p>	<p>Кинетика межфазного распределения в системе «жидкость – твёрдое тело»</p>	<p>Гетерогенные реакции. Основные закономерности массопереноса в гетерогенных системах. Внешнедиффузионный, внутридиффузионный, смешанно-диффузионный режимы сорбции. Методы ограниченного и неограниченного объёма. Моделирование кинетики сорбции. Уравнения диффузионной кинетики. Диффузия из ограниченного объёма в плоский слой сорбента (неограниченную пластину), бесконечный цилиндр, шар. Расчёт коэффициентов диффузии. Уравнение Бойда для расчёта коэффициентов диффузии при внутридиффузионном лимитировании процесса сорбции. Расчёт коэффициента диффузии через время полуобмена. Моделирование кинетики сорбции в условиях неограниченного объёма.</p> <p>Зависимость константы скорости сорбции от температуры, уравнение Аррениуса. Энергия активации процесса сорбции. Модели химической кинетики: псевдо-первого порядка и псевдо-второго порядка, модель Еловича.</p> <p>Параллельные стадии в сложном химическом процессе. Анализ кинетики межфазного распределения в системе «жидкость – твёрдое тело» в условиях параллельного и параллельно-последовательного протекания стадий процесса сорбции.</p>
<p><b>P2T4</b></p>	<p>Влияние форм состояния микрокомпонента на закономерности массопереноса в гетерогенных системах</p>	<p>Влияние форм состояния микрокомпонента на закономерности массопереноса в гетерогенных системах. Внешнекинетический режим сорбции в случае образования радионуклидами комплексных соединений. Кинетический анализ причин инертности и лабильности ионных форм микрокомпонента в сорбционных системах. Линейный механизм сорбции неоднородного сорбата-микрокомпонента по независимым маршрутам.</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

### **Теоретические основы и моделирование сорбционных процессов**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

#### **Печатные издания**

1. Воронина, А. В., Бетенеков, Н. Д., Недобух, Т. А.; Прикладная радиоэкология : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2010 (11 экз.)
2. Кокотов, Ю. А.; Теоретические основы ионного обмена. Сложные ионообменные системы; Химия, Ленинград; 1986 (4 экз.)
3. Кокотов, Ю. А.; Равновесие и кинетика ионного обмена; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1970 (2 экз.)
4. Эмануэль, Н. М., Кнорре, Д. Г.; Курс химической кинетики : учебник для хим. фак. ун-тов.; Высшая школа, Москва; 1984 (11 экз.)
5. ; Ионный обмен и ионометрия : Межвуз. сб. Вып. 8. ; Изд-во Санкт-Петерб. ун-та, Санкт-Петербург; 1993 (1 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.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**

Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>)

Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)

ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)

Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

Поисковая система <http://www.yandex.ru>

Поисковая система <http://www.google.com>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Теоретические основы и моделирование сорбционных 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	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Для проведения лекционных занятий используется специализированная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием.	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM