

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>
1155912	Методы изучения биологических систем

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Физика	<b>Код ОП</b> 1. 03.03.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Физика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 03.03.02

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	Колчанова Светлана Геннадьевна	кандидат физико-математических наук	доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Соколов Сергей Юрьевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	Департамент фундаментальной и прикладной физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Методы изучения биологических систем

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Цель модуля - изучение основных понятий, физических принципов и технической реализации современных физических методов диагностики и лечения. Целью дисциплины «Основы интроскопии» является изучение основных понятий, физических принципов, используемого математического аппарата и технической реализации наиболее распространенных методов интроскопии в медицине. В рамках данной дисциплины студентам даются представления об основах теории и техники рентгеновской, ЯМР, ультразвуковой и гамма-томографии, о современных математических методах восстановления изображения внутренних органов человека по первичным данным, а также об областях применения и точности каждого метода. Целью дисциплины «Медицинская электроника и измерительные преобразователи» является изучение основных понятий, физических принципов и технической реализации электронной медицинской аппаратуры. В рамках данной дисциплины студентам даются знания об основах теории и техники измерений в медицине и биологии, цифровой и аналоговой обработки медико-биологических сигналов. Подробно будут рассмотрены типы биомедицинских сигналов, обобщенная структурная схема медицинского электронного прибора (комплекса), измерительные преобразователи и усилители, применение операционных усилителей в биомедицинских устройствах, частотная фильтрация биосигналов, аналоговые методы обработки информации, аналогово-цифровое преобразование биосигналов, программные методы обработки биомедицинских сигналов, спектральный анализ с применением преобразования Фурье, общие сведения о цифровой фильтрации.

## 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	Основы интроскопии	3
2	Медицинская электроника и измерительные преобразователи	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
Медицинская электроника и измерительные преобразователи	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
	ПК-1 - Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	<p>З-1 - Знать основные методы теоретических и экспериментальных физических исследований</p> <p>У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы</p> <p>П-1 - Предлагать использование методов теоретических и экспериментальных физических исследований при решении поставленных задач</p>
	ПК-4 - Способен применять нормы техники безопасности и охраны труда при организации работ со сложным	З-1 - Сформулировать требования техники безопасности и охраны труда, пожаробезопасности и электробезопасности при работе с экспериментальным оборудованием

	экспериментальным оборудованием	<p>У-1 - Самостоятельно применять требования к безопасному выполнению работ при работе со сложным экспериментальным оборудованием</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения норм техники безопасности и охраны труда при организации работ со сложным экспериментальным оборудованием</p>
Основы интроскопии	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами</p> <p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
	ПК-1 - Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	<p>З-1 - Знать основные методы теоретических и экспериментальных физических исследований</p> <p>У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы</p> <p>П-1 - Предлагать использование методов теоретических и экспериментальных физических исследований при решении поставленных задач</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы интроскопии**

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	Колчанова Светлана Геннадьевна	кандидат физико-математических наук	доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Соколов Сергей Юрьевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	Департамент фундаментальной и прикладной физики
3	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Старший преподаватель	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Колчанова Светлана Геннадьевна, доцент, департамент фундаментальной и прикладной физики
- Соколов Сергей Юрьевич, Доцент, Департамент фундаментальной и прикладной физики

## 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	Эмиссионная томография. гамма-топография	Эмиссионная томография – общие принципы. Радиоформпрепараты. Планарная гамма-топография. Однофотонная эмиссионная вычислительная томография. Преимущества и недостатки. Источники погрешностей
P2	Позитронная вычислительная томография.	Позитронная вычислительная томография. Принцип построения и применения. Преимущества по сравнению с ОФЭТ.
P3	Рентгеновская интроскопия	Рентгеновская интроскопия; физические принципы; параллельное и веерное сканирование, веерные коэффициенты.
P4	Преобразование Радона.	Преобразование Радона и его свойства. Обратное преобразование Радона – методы вычисления.
P5	Алгоритмы восстановления изображений	Алгоритмы восстановления изображений; теорема Шеннона - Котельникова; Фурье -синтез, свертка, обратная проекция (метод фильтрованных обратных проекций)

<b>Р6</b>	Рентгеновская интроскопия	Рентгеновская интроскопия. Трансмиссионная рентгеновская томография Методы сканирования. Источники погрешностей
<b>Р7</b>	Томография на основе ядерного магнитного резонанса	Томография на основе ядерного магнитного резонанса. Физические основы ЯМР. Принципы реконструктивной ЯМР - томографии
<b>Р8</b>	ЯМР – спектроскопия	ЯМР – спектроскопия. Основные понятия. Приемнение в медицине и биологии
<b>Р9</b>	Физические основы ультразвуковой интроскопии и томографии	Физические основы ультразвуковой интроскопии и томографии. Взаимодействие ультразвука с биологическими тканями. Затухание, отражение и рассеяние ультразвука в неоднородных биологических средах. Получение и регистрация ультразвука. Режимы работы диагностического аппарата. Допплерография. Артефакты визуализации

### 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	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	З-1 - Знать основные методы теоретических и экспериментальных физических исследований

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы интроскопии

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Тучин, В. В.; Оптическая биомедицинская диагностика : монография.; Физматлит, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69292> (Электронное издание)

2. , Тучин, В. В.; Оптическая биомедицинская диагностика : монография.; Физматлит, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69293> (Электронное издание)
3. , Китаев, В. В.; Медицинская визуализация : журнал.; Видар, Москва; 1997; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=130635> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Арсвольд Джон, Н., Д. Н., Верник Майлз, Н., М. Н., Хуторненко, А. А., Лушникова, А. А.; Эмиссионная томография: основы ПЭТ и ОФЭКТ; Техносфера, Москва; 2009 (1 экз.)
2. Эрнст, Р., Салихов, К. М.; ЯМР в одном и двух измерениях; Мир, Москва; 1990 (4 экз.)
3. Наттерер, Ф., Паламодов, И. В., Паламодов, В. П.; Математические аспекты компьютерной томографии; Мир, Москва; 1990 (2 экз.)

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

1. Электронная научная библиотека <https://elibrary.ru>
2. Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.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**

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Основы интроскопии**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
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>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Медицинская электроника и измерительные**  
**преобразователи**

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	Колчанова Светлана Геннадьевна	кандидат физико- математических наук	доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Соколов Сергей Юрьевич	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	Департамент фундаментальной и прикладной физики
3	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Старший преподавате ль	физики конденсированног о состояния и наноразмерных систем

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Колчанова Светлана Геннадьевна, доцент, департамент фундаментальной и прикладной физики
- Соколов Сергей Юрьевич, Доцент, Департамент фундаментальной и прикладной физики

## 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	Биомедицинские сигналы	Биомедицинские сигналы. Классификация по виду первичных сигналов. Спектральные и временные характеристики сигналов
P2	Обобщенная структурная схема медицинского электронного прибора (комплекса)	Обобщенная структурная схема медицинского электронного прибора (комплекса). Краткая характеристика функций, требований и свойств отдельных компонент медицинского прибора
P3	Измерительные преобразователи и усилители	Измерительные преобразователи и усилители. Обобщенная структурная схема. Основные характеристики. Применение операционных усилителей (ОУ) в биомедицинских устройствах (инвертирующие и неинвертирующие усилители, дифференциальные усилители, усилители, усилители заряда и тока)
P4	Частотная фильтрация биосигналов	Частотная фильтрация биосигналов Типы и виды фильтров. Амплитудно- и фазо-частотные характеристики фильтров. Области применения фильтров
P5	Аналоговые методы обработки информации	Аналоговые методы обработки информации (схемы суммирования, вычитания, дифференцирования, умножения, логарифмирования, активные фильтры, пиковый детектор и др.).

<b>P6</b>	Аналогово-цифровое преобразование биосигналов	Аналогово-цифровое преобразование биосигналов. Схемотехнические принципы построения ЦАП и АЦП. Основные характеристики ЦАП и АЦП
<b>P7</b>	Тепловой шум и другие помехи в радиоэлектронной аппаратуре	Тепловой шум. Формула Найквиста. Дробовой шум. Автокорреляционная функция шума и его спектральная плотность мощности
<b>P8</b>	Программные методы обработки биомедицинских сигналов	Программные методы обработки биомедицинских сигналов. Спектральный анализ с применением преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Общие сведения о цифровой фильтрации
<b>P9</b>	Датчики изображений	Датчики изображений. ПЗС приборы. Фотонный шум. Распределение Пуассона
<b>P10</b>	Устройства индикации регистрации биомедицинских сигналов	Устройства индикации регистрации биомедицинских сигналов. Бинарные, цифровые и аналоговые индикаторы. Символьные и графические дисплеи, графопостроители и самописцы и т.д

### 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	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	З-1 - Знать основные методы теоретических и экспериментальных физических исследований

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Медицинская электроника и измерительные преобразователи**

**Электронные ресурсы (издания)**

1. Титце, У., У.; Полупроводниковая схемотехника; ДМК Пресс, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86546> (Электронное издание)
2. Титце, У., У.; Полупроводниковая схемотехника; ДМК Пресс, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86549> (Электронное издание)
3. Глухов, Д. А.; Технические измерения и приборы : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142217> (Электронное издание)
4. Белоус, А. И.; Полупроводниковая силовая электроника; Техносфера, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273783> (Электронное издание)
5. Пайерлс, Р. Е.; Квантовая теория твердых тел; Издательство иностранной литературы, Москва; 1956; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483388> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Тульский, С. В.; Радиоэлектроника в биофизике : (лекции по применению радиоэлектроники в биофизических исследованиях).; Издательство Московского университета, Москва; 1988 (1 экз.)
2. Левшина, Е. С.; Электрические измерения физических величин: Измерительные преобразователи : Учеб. пособие для вузов.; Энергоатомиздат, Ленинград; 1983 (24 экз.)
3. Бриндли, Бриндли К.; Измерительные преобразователи : Справ. пособие : Пер. с англ.; Энергоатомиздат, Москва; 1991 (1 экз.)

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

1. Электронная научная библиотека <https://elibrary.ru>
2. Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.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**

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Медицинская электроника и измерительные преобразователи**

### **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>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
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>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>