

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
1146612	Нелинейная физика

Екатеринбург

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

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Старший преподаватель	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Нелинейная физика

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят дисциплины «Нелинейная физика», «Прикладные пакеты и подготовка публикаций». В курсе «Нелинейная физика» рассматриваются актуальные вопросы нелинейной и стохастической динамики - нелинейные динамические системы и их свойства, бифуркации и катастрофы динамических систем, гамильтоновы системы, хаос в динамических системах. Фракталы, стохастическое поведение динамических систем. В курсе «Прикладные пакеты и подготовка публикаций» студенты осваивают работу с прикладными пакетами типа Mathematica с решением различных физических задач, а также осваивают основные пакеты для подготовки научных публикаций и презентаций - издательской системой LaTeX и Microsoft PowerPoint.

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	Прикладные пакеты и подготовка публикаций	2
2	Нелинейная физика	3
ИТОГО по модулю:		5

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Теоретическая физика 2. Математические основы профессиональной деятельности 3. Компьютерные методы в физике 4. Общая физика
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

<p>Нелинейная физика</p>	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<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>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
	<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>	<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>
	<p>ПК-2 - Способен создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов физического, математического и алгоритмического моделирования, применимых для формализации и решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Предлагать и разрабатывать методы физического, математического и алгоритмического моделирования при</p>

		решении поставленных задач в области профессиональной деятельности
Прикладные пакеты и подготовка публикаций	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования
	ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности	У-1 - Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности У-2 - Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач П-2 - Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных Д-1 - Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладные пакеты и подготовка
публикаций

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Синицын Владимир Евгеньевич	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	теоретической и математической физики
2	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:

- Синицын Владимир Евгеньевич, Доцент, теоретической и математической физики
- Тебеньков Александр Владимирович, Старший преподаватель, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

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	Знакомство с Tex	История системы Tex. Набор макросов LaTeX. Изучение структуры системы и управляющих последовательностей языка разметки текста.
P2	Изучение редактора Texmaker	Обзор возможностей. Создание документа. Компиляция выходного файла. Структура документа, нумерация формул, вставка ссылок, таблицы, массивы, списки, выделение текста, изменение шрифта, вставка изображений.
P3	Основные шаблоны документов	Изучение использования шаблонов документов в LaTeX. Создание титульного листа. Создание списка литературы, знакомство с ViTeX. Генерация документа, соответствующего ГОСТу. Планирование научного документа.
P4	Создание презентаций в Beamer	Планирование слайдов презентаций, времени на доклад. Изучение Beamer. Знакомство с цветовыми темами презентаций, оформлением слайдов, диаграммами, вставкой изображений. Создание презентации с устным докладом.
P5	Создание постеров	Расположение структурных элементов постера. Цветовое оформление. Обзор программных решений.

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	ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности	У-2 - Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач П-2 - Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные пакеты и подготовка публикаций

Электронные ресурсы (издания)

1. Беляков, Н. С.; TEX для всех. Оформление учебных и научных работ в системе LATEX; Либроком, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447830> (Электронное издание)
2. Львовский, С. М.; Работа в системе LaTeX: курс : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234150> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Грэтцер, Г., Махова, И. А.; Первые шаги в LaTeX'e; Мир, Москва; 2000 (1 экз.)
2. Львовский, С. М.; Набор и верстка в системе LATEX; МЦНМО, Москва; 2014 (1 экз.)
3. Беляков, Н. С.; TEX для всех. Оформление учебных и научных работ в системе LATEX; ЛИБРОКОМ, Москва; 2012 (1 экз.)
4. Котельников, Котельников И., Чеботаев, Чеботаев П.; LATEX 2e по-русски; Сибирский хронограф, Новосибирск; 2004 (1 экз.)
5. Говорухин, В., Цибулин, В.; Компьютер в математическом исследовании: Maple, MATLAB, LaTeX : Учеб. курс.; Питер, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 2001 (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

Wolfram Alpha – <http://alpha.wolfram.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные пакеты и подготовка публикаций

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 Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 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 Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 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>	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Нелинейная физика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Старший преподаватель	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
2	Урсулов Андрей Владимирович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	Департамент фундаментальной и прикладной физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Тебеньков Александр Владимирович, Старший преподаватель, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
- Урсулов Андрей Владимирович, 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	Введение. Нелинейность в физике. Динамические системы	Введение. Нелинейность в физике. Отличия линейных и нелинейных систем. Физическая и геометрическая нелинейности. Нелинейная физика. Синергетика. Динамические системы (ДС). Примеры ДС. Классификация динамических систем. Сосредоточенные и распределённые ДС. Непрерывные и Дискретные ДС. Способы дискретизации ДС: дискретизация во времени, дискретизация в пространстве, дискретизация наблюдаемых. Символическая динамика
P2	Сосредоточенные динамические системы	Сосредоточенные ДС. Автономные и не автономные сосредоточенные ДС. Различные типы постановки задач для сосредоточенных ДС. Фазовое пространство. Фазовая точка. Фазовая траектория. Фазовый портрет. Не пересекаемость фазовых траекторий, отвечающих различным начальным условиям. Пример: фазовый портрет математического маятника, сепаратрисса, закон движения на сепаратриссе. Фазовый объём. Изменение фазового объёма со временем. Диссипативные, консервативные ДС и ДС с накачкой. Теорема Лиувилля. Теорема Пуанкаре о возврате. Парадокс Цермелло. Эргодичность ДС. Гамильтоновы системы (ГС). Интегралы движения (ИД) ГС. Скобки Пуассона. Канонические преобразования. Интегрируемые ГС. ИД находящиеся в

		инволюции. Теорема Лиувилля-Арнольда. Переменные действие-угол. Пример: гармонический осциллятор в переменных действие-угол. Особенность нелинейных интегрируемых ГС. Расслоение ФП на систему n-мерных торов. Рациональное и иррациональное отношение частот. Периодическое и квазипериодическое движение. Резонансные и не резонансные торы. Возмущения интегрируемых ГС. Проблема малых знаменателей. Понятие о теории Колмогорова-Арнольда-Мозьера (КАМ-теория).
P3	Устойчивость	Устойчивость. Типы устойчивости: устойчивость по Лагранжу, квазиасимптотическая устойчивость, орбитальная устойчивость, устойчивость по Пуассону, структурная устойчивость. Устойчивость по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость по Ляпунову. Энергетический метод исследования устойчивости (второй метод Ляпунова). Функция Ляпунова. Свойства функции Ляпунова. Теоремы Ляпунова: об устойчивости, об асимптотической устойчивости, о неустойчивости. Составление функций Ляпунова. Метод неопределенных коэффициентов. Критерий Сильвестра. Устойчивость по линейному приближению. Критерий Гурвица. Устойчивость систем на фазовой плоскости. Классификация точек равновесия на фазовой плоскости.
P4	Предельные циклы, бифуркации и хаос в динамических системах	Предельные циклы. Изолированные и не изолированные замкнутые фазовые траектории. Устойчивый и не устойчивый предельный цикл. Аттрактор. Автоколебания. Бифуркации. Бифуркации в одномерных системах. Бифуркации на фазовой плоскости. Пример. Хаос в динамических системах. Система Лоренца. Хаос в системе Лоренца. Странный аттрактор. Общие свойства систем с динамическим хаосом. Энтропия Колмогорова-Синяя. Показатели Ляпунова. Размерность множеств. Топологическая размерность. Размерность Хаусдорфа. Фракталы. Множество Кантора. Численное определение размерности Хаусдорфа.
P5	Точечные отображения	Точечные отображения (ТО). Отображение последования Пуанкаре. Функция последования. Неподвижные точки (НТ) точечных отображений. Устойчивость неподвижных точек. Лестница (диаграмма) Ламерея. Теорема Кёнигса. Взаимно-однозначные ТО. Области притяжения устойчивых НТ. Предельные циклы ТО (ПЦТО). Двукратный, трёхкратный и многократный ПЦТО. Хаос в ТО. Теоремы Шарковского и Ли-Йорке. Логистическое отображение. Бифуркации удвоения периода. Универсальная постоянная Фейгенбаума.
P6	Ударные волны в распределенных системах	Нелинейные распределённые системы. Пример: уравнения гидродинамики вязкой жидкости. Гидродинамическая нелинейность. Уравнение Римана-Хопфа. Интегралы движения. Решения в виде бегущей волны. Укручение фронта волны. Градиентная катастрофа. Принцип равных площадей. Разрыв на фронте волны. Уравнение Бюргерса. Стационарные волны. Механическая аналогия. Формула Гюгонио-Ренкина. Решение в виде стационарной ударной волны.
P7	Солитоны в распределенных системах	Уравнение Кортевега-де Фриза(КдФ). Пространственная дисперсия. Различные формы записи уравнения КдФ.

		<p>Линеаризованное уравнения КдФ. Решение линеаризованного уравнения КдФ. Функция Эйри. Расплывание фронта волны. Стационарное КдФ. Механическая аналогия. Солитоны. Понятие о методе обратной задачи рассеяния и многосолитонных решениях уравнения КдФ. Асимптотическое восстановление формы солитонов после взаимодействия. Уравнение sin-Gordon (SG). Стационарное SG. Механическая аналогия. Кинки и антикинки. Топологический заряд. Динамические и топологические солитоны. Нелинейное уравнение Шредингера. (НУШ). Стационарное НУШ. Солитоны огибающих. Светлые и тёмные солитоны.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Нелинейная физика

Электронные ресурсы (издания)

1. Карпман, В. И.; Нелинейные волны в диспергирующих средах; Наука, Москва; 1973; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468188> (Электронное издание)
2. Андронов, А. А., Железцов, Н. А.; Теория колебаний; Наука, Москва; 1981; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=123658> (Электронное издание)

3. Башкирцева, И. А.; Компьютерное моделирование нелинейной динамики: непрерывные модели : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106397.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Багдоев, А. Г., Ерофеев, В. И., Шекоян, А. В.; Линейные и нелинейные волны в диспергирующих средах; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2009 (1 экз.)
2. ; Структуры и хаос в нелинейных средах; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2007 (1 экз.)
3. , Ахромеева, Т. С., Курдюмов, С. П., Малинецкий, Г. Г., Самарский, А. А.; Структуры и хаос в нелинейных средах; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2007 (2 экз.)
4. Малинецкий, Г. Г., Потапов, А. Б.; Современные проблемы нелинейной динамики; Эдиториал УРСС, Москва; 2000 (2 экз.)
5. Мелик-Гайказян, И. В., Тарасенко, В. Ф., Мелик-Гайказян, М. В.; Методология моделирования нелинейной динамики сложных систем; Физматлит, Москва; 2001 (1 экз.)
6. Васин, В. В.; Элементы нелинейной динамики: от порядка к хаосу : Учеб. пособие по спецкурсу.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2003 (175 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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Нелинейная физика

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	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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 EDUA5 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> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 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>	Не требуется