

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
1161521	Основы информатики

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Прикладные математика и физика	Код ОП 1. 03.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Прикладные математика и физика	Код направления и уровня подготовки 1. 03.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мазуренко Владимир Гаврилович	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	теоретической физики и прикладной математики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы информатики

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплины «Языки программирования C++, Python, Fortran» (2 семестр) и «Параллельные вычисления» (3 семестр). В результате освоения модуля студенты получают необходимые знания и навыки для проведения моделирования физических процессов численными методами. Особое внимание уделяется работе в среде MPI: сюда входит обсуждение общей организации и основные понятия MPI, рассмотрение базовых функций MPI, коллективных операций и работа с группами и коммуникаторами. Практическая часть курса позволяет студентам получить опыт работы в операционных системах UNIX-типа и проводить параллельные вычисления на многопроцессорных кластерных системах в среде MPI.

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	Параллельные вычисления	6
2	Языки программирования C++, Python, Fortran	6
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Вычислительная физика

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
Параллельные вычисления	ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения	З-2 - Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности

	задач профессиональной деятельности	<p>У-2 - Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач</p> <p>П-2 - Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ</p>
	ПК-3 - Способен критически оценивать применимость используемых алгоритмов и методов при исследовании физико-химических свойств новых функциональных материалах	<p>З-2 - Охарактеризовать и соотнести различные методы проведения сравнительного анализа результатов расчетных исследований и экспериментальных работ</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы математического моделирования процессов</p> <p>П-2 - Оформлять документацию для защиты объектов интеллектуальной собственности</p>
Языки программирования C++, Python, Fortran	ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности	<p>З-1 - Сравнить возможности различных современных программных средств для сбора, передачи, обработки и накопления информации</p> <p>У-1 - Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения задач по профилю деятельности, используя адекватное программное обеспечение</p>
	ПК-2 - Способен выбирать и применять подходящее оборудование, методы исследований и алгоритмы для решения задач в области физики конденсированного состояния	<p>З-2 - Перечислить типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p> <p>У-2 - Определять оптимальные методы и средства разработки программного обеспечения, баз данных, программных интерфейсов</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проведения экспериментальных исследований, выполнения проектов и заданий по тематике разрабатываемой научной проблемы</p>
	ПК-4 - Способен понимать принципы составления проектов	З-1 - Изложить порядок составления заявок на изобретения и открытия

	<p>работ в области физики конденсированного состояния и материаловедения</p>	<p>З-2 - Перечислить требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы и средства проведения исследований и разработок</p> <p>П-1 - Выполнять разработку компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Параллельные вычисления

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мазуренко Владимир Гаврилович	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	теоретической физики и прикладной математики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 5 от 12.01.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Мазуренко Владимир Гаврилович, Профессор, теоретической физики и прикладной математики

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	Система Linux. Терминал и командная строка.	Обзор системы Linux. Различные составляющие операционной системы. Важные составляющие ядра. Пользователи системы. Многопользовательская модель. Учетные записи. Понятие “администратор”. Регистрация в системе. Идентификация. Смена пароля. Одновременный доступ к системе. Виртуальные консоли. Графические консоли. Простейшие команды. Выход из системы. Терминал. Командная строка. Подсистема помощи. Страницы руководства (man). Ключи. Однобуквенные ключи. Полнословные ключи. Интерпретатор командной строки (shell). Команды и утилиты. Слова и разделители.
P2	Структура и работа файловой системы.	Файл. Система файлов: каталоги. Имена файлов и каталогов. Дерево каталогов. Размещение компонентов системы: стандарт FHS. Текущий каталог. Домашний каталог. Информация о каталоге. Перемещение по дереву каталогов. Создание каталогов. Копирование и перемещение файлов. Файл и его имена: ссылки. Индексные дескрипторы. Символьные ссылки. Удаление файлов и каталогов. Процессы. Запуск дочерних процессов. Сигналы. Доступ к файлу и каталогу. Чтение, запись и использование. Доступ к файлу. Сценарий. Доступ к каталогу. Права доступа к файловой системе. Идентификатор пользователя. Идентификатор группы. Ярлыки объектов файловой системы. Иерархия прав доступа. Использование прав доступа в Linux. Разделяемые каталоги. Суперпользователь. Подмена идентификатора.

P3	Язык программирования Fortran90. Архитектура современных многопроцессорных вычислительных систем	Основные понятия и термины. Структура программы. Описание типов переменных. Организация ввода-вывода. Математические операции и встроенные функции. Циклы. Базовые функции. Вызов подпрограмм. История развития. Векторно-конвейерные и суперскалярные процессора. Матричные суперкомпьютеры. Суперкомпьютеры с общей памятью. Системы с массовым параллелизмом. Кластеры. Способы организации параллельных вычислений на многопроцессорных системах разной архитектуры
P4	Среда параллельного программирования MPI	Модель организации параллельных вычислений в виде одновременного выполнения одной и той же программы на нескольких процессорах. Организация взаимодействия параллельно выполняемых программ при помощи передачи сообщений (message passing interface - MPI). Общая организация и основные понятия MPI. Базовые функции MPI. Обзор коммуникационных операций типа точка-точка. Структура программы и минимально необходимый набор функций. Общая характеристика среды выполнения. Функции передачи сообщений MPI_Send и MPI_Recv. Описание пересылаемых данных. Идентификация процессов и сообщений. Блокирующие коммуникационные операции. Неблокирующие коммуникационные операции. Обзор коллективных операций. Функции сбора блоков данных от всех процессов группы. Функции распределения блоков данных по всем процессам группы. Совмещенные коллективные операции. Глобальные вычислительные операции над распределенными данными. Учебный пример численного интегрирования.
P5	Работа с группами и коммутаторами. Виртуальные топологии процессов. Библиотека ScaLAPACK	Определение основных понятий. Функции работы с группами. Функции работы с коммутаторами. Основные понятия. Декартова топология. Топология графа. Структура библиотеки ScaLAPACK. Драй-верные, вычислительные и служебные подпрограммы. Использование процедур библиотеки ScaLAPACK. Распределение матриц по сетке процессоров. Примеры использования пакета ScaLAPACK.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной	3-2 - Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности

			<p>деятельности</p>	<p>У-2 - Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач</p> <p>П-2 - Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных</p>
			<p>ПК-3 - Способен критически оценивать применимость используемых алгоритмов и методов при исследовании физико-химических свойств новых функциональных материалах</p>	<p>З-2 - Охарактеризовать и соотнести различные методы проведения сравнительного анализа результатов расчетных исследований и экспериментальных работ</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы математического моделирования процессов</p> <p>П-2 - Оформлять документацию для защиты объектов интеллектуальной собственности</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Параллельные вычисления

Электронные ресурсы (издания)

1. Антонов, , А. С.; Параллельное программирование с использованием технологии MPI : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102043.html> (Электронное издание)
2. Арыков, С. Б.; Параллельное программирование над общей памятью: OpenMP : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576119> (Электронное издание)
3. Восс, М., М.; Параллельное программирование на C++ с помощью библиотеки TBB : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602206> (Электронное издание)
4. Федотов, , И. Е.; Параллельное программирование. Модели и приемы; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/90420.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Афанасьев, К. Е.; Многопроцессорные вычислительные системы и параллельное программирование : Учеб. пособие для вузов.; Кузбассвуиздат, Кемерово; 2003 (1 экз.)
2. Кепнер, Д., Дубров, Д. В.; Параллельное программирование в среде MATLAB для многоядерных и многоуровневых вычислительных машин : [учебное пособие].; Издательство Московского университета, Москва; 2013 (1 экз.)
3. Немнюгин, Сергей А., С. А., Стесик, Ольга Л.; Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2002 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

<http://study.urfu.ru/view>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Параллельные вычисления

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	Cisco IP Base to Ent. Services license for 16 Port Catalyst 4500-X (L-C4500X-16P-IP-ES)
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License (L-C3750X-24-L-S)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Языки программирования C++, Python,
Fortran

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кибардин Алексей Владимирович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	технической физики
2	Мазуренко Владимир Гаврилович	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	теоретической физики и прикладной математики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 5 от 12.01.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кибардин Алексей Владимирович, Доцент, технической физики
- Мазуренко Владимир Гаврилович, Профессор, теоретической физики и прикладной математики

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	Алгоритмический язык C++	Структурное программирование Состав языка. Алфавит языка. Идентификаторы. Зарезервированные слова. Знаки операций. Константы. Комментарии. Основные типы данных. Структура программы. Переменные и выражения. Операции. Операторы. Функции ввода-вывода. Указатели и ссылки. Массивы. Строки. Типы данных, определенные пользователем. Структуры. Модульное программирование Объявление и определение функции. Глобальные переменные. Возвращаемое значение. Параметры функции. Передача массивов в качестве параметров. Передача имен функций в качестве параметров. Параметры со значениями по умолчанию. Перегрузка функций. Функции стандартной библиотеки. Функции ввода-вывода. Функции для работы с символами и строками. Математические функции. Директивы препроцессора. Области действия и пространства имен Объектно-ориентированное программирование

		<p>Классы. Описание класса. Описание объектов. Конструкторы. Конструкторы копирования. Статические элементы класса. Дружественные функции и классы. Дружественные функции. Дружественный класс. Деструкторы. Перегрузка операций. Наследование. Ключи доступа. Простое наследование. Виртуальные методы. И механизм позднего связывания. Обработка исключительных ситуаций. Синтаксис исключений. Перехват исключений. Иерархии исключений.</p>
P2	<p>Алгоритмический язык Fortran</p>	<p>Структурное программирование</p> <p>Состав языка. Алфавит языка. Идентификаторы. Зарезервированные слова. Знаки операций. Константы. Комментарии. Основные типы данных. Формы записи программы. Структура программы. Переменные и выражения. Операции. Операторы. Простой ввод-вывод. Указатели и ссылки. Массивы. Динамические массивы. Строки. Типы данных, определенные пользователем. Структуры.</p> <p>Модульное программирование</p> <p>Встроенные процедуры. Виды процедур. Операторы организации функций и подпрограмм. Операторные функции. Подпрограммы-функции. Оператор FUNCTION. Оператор RETURN. Особенности использования в качестве формальных параметров массивов. Подпрограммы. Оператор описания подпрограммы. SUBROUTINE. Оператор вызова подпрограммы. CALL. Примеры подпрограмм. Использование имен подпрограмм и подпрограмм-функций в качестве формальных операторов. Способы передачи формальных параметров. Использование модулей (module) в Фортране.</p> <p>Форматный ввод/вывод</p> <p>Преобразование данных. Оператор FORMAT. Программирование спецификации формата. Задание формата в операторах ввода/вывода. Списки ввода/вывода. Элементы списков ввода/вывода. Циклические списки ввода/вывода. Дескрипторы данных.</p> <p>Файлы данных в Фортране</p> <p>Внешние и внутренние файлы. Устройство ввода/вывода. Внутренние файлы. Внешние файлы. Записи. Операции над внешними файлами.</p>
P3	<p>Алгоритмический язык Python</p>	<p>Создание и запуск программ на языке Python. Типы данных. Идентификаторы и ключевые слова. Целочисленные типы. Целые числа. Логические значения. Тип чисел с плавающей точкой. Числа с плавающей точкой. Комплексные числа. Числа типа Decimal. Строки. Управляющие структуры. Условное ветвление. Циклы. Циклы while. Циклы for. Обработка исключений. Пользовательские функции. Имена и строки документирования. Распаковывание аргументов и параметров.</p>

		<p>Доступ к переменным в глобальной области видимости. Лямбда-функции. Модули. Пакеты. Файлы данных. Текстовые файлы. Бинарные файлы. Открытие файла. Метод open(). Закрытие файла. Метод close(). Инструкция with. Чтение и запись файлов в Python. Функция read(). Функция readline(). Функция write(). Переименование файлов в Python. Функция rename(). Текущая позиция в файлах Python. Методы файла в Python.</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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-2 - Способен выбирать и применять подходящее оборудование, методы исследований и алгоритмы для решения задач в области физики конденсированного состояния	<p>З-2 - Перечислить типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p> <p>У-2 - Определять оптимальные методы и средства разработки программного обеспечения, баз данных, программных интерфейсов</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проведения экспериментальных исследований, выполнения проектов и заданий по тематике разрабатываемой научной проблемы</p>
			ПК-4 - Способен	З-1 - Изложить

			<p>понимать принципы составления проектов работ в области физики конденсированного состояния и материаловедения</p>	<p>порядок составления заявок на изобретения и открытия</p> <p>З-2 - Перечислить требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы и средства проведения исследований и разработок</p> <p>П-1 - Выполнять разработку компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей</p>
--	--	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Языки программирования C++, Python, Fortran

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Программирование на языке C++ в среде Qt CreaTo : курс лекций.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428929> (Электронное издание)
2. , Зоткин, С. П.; Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекций.; Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/48037.html> (Электронное издание)
3. Белева, Л. Ф.; Программирование на языке C++ : учебное пособие.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/72466.html> (Электронное издание)
4. Северенс, Ч., Ч.; Введение в программирование на Python; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Кибардин, А. В., Семенов, Б. В.; Программирование на языке С+ : метод. указания к лаб. и самостоят. работам для слушателей ФПКП и ПП и студентов всех форм обучения. Ч. 3. Объектно-ориентированное программирование; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (3 экз.)
2. Купфер, А. М.; Программирование на языке Фортран : Учеб. пособие.; МГСУ, Москва; 2000 (1 экз.)
3. Ермолаев, А. Г.; Язык фортран. Вопросы и задачи; Издательство МГУ, Москва; 1990 (1 экз.)
4. Мак-Кракен, Д. Д.; Численные методы и программирование на ФОРТРАНЕ : Пер. с англ.; Мир, Москва; 1977 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.gpntb.ru>

2. Российская национальная библиотека

<http://rsl.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

<http://study.urfu.ru/view>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Языки программирования C++, Python, Fortran

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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 Периферийное устройство	Cisco IP Base to Ent. Services license for 16 Port Catalyst 4500-X (L-C4500X-16P-IP-ES)

		Подключение к сети Интернет	
2	Лабораторные занятия	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Cisco IP Base to Ent. Services license for 16 Port Catalyst 4500-X (L-C4500X-16P-IP-ES)</p>