Родился 1 сентября 1950 года в селе Красный Яр Ключевского района Алтайского края.

После окончания школы учился и в 1973 году успешно закончил Алтайский сельскохозяйственный институт по специальности «механизация сельского хозяйства»

Затем последовательно работал инженером в совхозе «Шелоболихинский», преподавателем и заместителем директора в Поспелихинском СПТУ-21, а с 1983 по 1996 год руководил Майминским СПТУ-2. в этот период неоднократно избирался депутатом районного Совета депутатов, делегатом районных и областных отчетно-выборных партийных конференций. Возглавляемое им училище было признано одним из лучших в Алтайском крае. В 1992 году награжден знаком «Отличник профтехобразования РФ», ему присвоен высший квалификационный разряд.

В 1996 году Петр Иванович Бурлаков был избран главой администрации, а в 1999 году его вновь избирают на должность руководителя района.

В общей сложности П.И. Бурлаков возглавлял Майминский район шесть лет, с 1996 по 2002 год. Это трудное время реформ, экономическая ситуация в районе была очень нелегкой.

Однако постепенно под его руководством социально-экономическое развитие района набирало обороты. Создавались новые предприятия: МУП «Майма», «Майма-Молоко».

Была разработана программа развития района, что позволило увеличить поступление доходов в местный бюджет, работникам бюджетной сферы регулярно выплачивалась заработная плата. Ликвидирована задолженность по детским пособиям. Велись работы по благоустройству сел, ремонту водопроводов, дорог и мостов. Сохранились основные объекты образования, здравоохранения.

За достигнутые успехи в развитии экономики района награжден Почетной грамотой РА.

С 2003 года Петр Иванович Бурлаков работает в Министерстве промышленности, строительства, жилищно-коммунального хозяйства РА в должности заместителя министра по вопросам ликвидации последствий землетрясения на территории Республики Алтай. В 2005 году присвоен классный чин «Действительный государственный советник РА» 1 класса.